

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

LES REPRÉSENTATIONS SOCIALES D'ENSEIGNANTS DE DEUXIÈME CYCLE EN
SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU SECONDAIRE AU SUJET DU DÉVELOPPEMENT DE
L'ENGAGEMENT CITOYEN DES ÉLÈVES DANS LES CONTROVERSES SOCIO-
TECHNIQUES

RAPPORT DE RECHERCHE

PRÉSENTÉ

À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION (M.Ed.)

PAR

FANNY MERCIER LANGLOIS

NOVEMBRE 2018

Ce rapport de recherche a été réalisé à
l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
dans le cadre du programme de maîtrise en éducation



Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Mise en garde

La bibliothèque du Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue et de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue a obtenu l'autorisation de l'auteur de ce document afin de diffuser, dans un but non lucratif, une copie de son œuvre dans Depositum, site d'archives numériques, gratuit et accessible à tous.

L'auteur conserve néanmoins ses droits de propriété intellectuelle, dont son droit d'auteur, sur cette œuvre. Il est donc interdit de reproduire ou de publier en totalité ou en partie ce document sans l'autorisation de l'auteur.

Warning

The library of the Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue and the Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue obtained the permission of the author to use a copy of this document for non-profit purposes in order to put it in the open archives Depositum, which is free and accessible to all.

The author retains ownership of the copyright on this document. Neither the whole document, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

REMERCIEMENTS

Je tiens, d'abord, à remercier madame Suzanne Tamsé, ma directrice de recherche, pour son soutien constant et sa disponibilité. Grâce à elle, j'ai su conserver la motivation nécessaire pour mener à terme ce rapport de recherche. Son écoute, son ouverture et sa franchise m'auront été d'une aide précieuse pendant ce parcours. Elle a été pour moi un guide et je n'aurais pu souhaiter avoir une meilleure directrice.

J'aimerais également remercier les autres professeurs qui ont su m'accompagner dans les différentes étapes de ma recherche. Plus particulièrement, je remercie chaleureusement madame Manon Champagne grâce à qui j'ai pu apprendre la rigueur associée au processus de recherche en éducation. Elle a su se rendre disponible à différents moments marquants de mon cheminement et je lui en serai toujours reconnaissante.

Je remercie aussi mes amis, ma famille et mes collègues de travail qui ont su se montrer compréhensifs et encourageants. Leur écoute a été, pour moi, un cadeau inestimable.

Enfin, je tiens, plus particulièrement, à remercier mon conjoint, Olivier, qui a été présent, au quotidien, tout au long de mon parcours de deuxième cycle universitaire. Ses encouragements sincères m'ont réconforté dans les moments les plus difficiles. Je lui témoigne toute ma reconnaissance et mon amour.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	v
RÉSUMÉ	vi
INTRODUCTION	7
CHAPITRE 1 - LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE	8
1.1 Les changements des dernières décennies dans le domaine des sciences et des technologies	8
1.2 Le rôle de l'école dans la formation des citoyens	9
1.2.1 Le développement de la culture scientifique à des fins citoyennes	10
1.2.2 Les prescriptions du ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche	12
1.3 Problème spécifique de recherche	14
1.3.1 L'état de la question	14
1.3.2 Pertinence sociale	18
1.3.3 Pertinence scientifique	19
CHAPITRE 2 - LE CADRE CONCEPTUEL DE RECHERCHE	20
2.1 L'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques	20
2.1.1 Les controverses socio-techniques	20
2.1.2 Les modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques	23
2.1.3 Des exemples d'engagement citoyen	27
2.2 Les postures épistémologiques des enseignants de science et technologie	28
2.2.1 L'enseignement de controverses	30
2.3 Les représentations sociales	32
2.3.1 Définitions du concept de représentations sociales	34
2.3.2 Structures des représentations sociales	35
2.3.3 Élaboration et transformation des représentations sociales	37
2.3.4 Fonctions des représentations sociales	38
2.3.5 Les représentations sociales en éducation	38
2.3.6 Les représentations sociales comme objet d'étude	39
2.4 Question spécifique de recherche	40
2.5 Objectifs de recherche	40
CHAPITRE 3 - LA MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	41
3.1 Approche et type de recherche poursuivie	41
3.2 Implications pratiques pour la collecte et l'analyse des données	43
3.2.1 La procédure d'échantillonnage	43
3.2.2 L'accès au milieu de recherche et la démarche de recrutement	44
3.2.3 Technique et instrument utilisés pour la collecte des données	45

3.2.4 Le déroulement	48
3.2.5 Les procédures pour le traitement et l'analyse des données	50
3.2.6 La rigueur du processus de recherche	52
3.2.7 Les considérations éthiques	54
3.3 Limites et difficultés	55
CHAPITRE 4 - DESCRIPTION, ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	58
4.3 Description, analyse et interprétation des résultats	58
4.3.1 Le développement de l'engagement citoyen.....	58
4.3.2. Les citoyens et les controverses socio-techniques	65
4.3.3. L'école et le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques	73
4.3.4 Les pratiques d'enseignement et le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques	76
4.4 Discussion.....	81
4.4.1 Rappels utiles.....	81
4.4.2 Constats et pistes de travail.....	83
CONCLUSION	94
ANNEXE A - SCHÉMA D'ENTREVUE.....	99
ANNEXE B – EXEMPLE D'ARBRE THÉMATIQUE	103
BIBLIOGRAPHIE.....	105

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques.....	24
Tableau 3.1 Calendrier de collecte de données.....	49
Tableau 3.2 Portrait des participants.....	50
Tableau 3.3 Répartition des énoncés par question du guide d'entretien.....	51
Tableau 4.1 Exemples d'engagement citoyen relevés par les participants.....	60
Tableau 4.2 Exemples de controverses socio-techniques relevés par les participants.....	66
Tableau 4.3 Moyens pour les citoyens de s'exprimer et de se rassembler dans les controverses socio-techniques relevés par les participants.....	70
Tableau 4.4 Obstacles, relevés par les participants, liés à la situation scolaire actuelle en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.....	74
Tableau 4.5 Pratiques d'enseignement, relevées par les participants, pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.....	77
Tableau 4.6 Obstacles, relevés par les participants, liés aux bonnes pratiques d'enseignement qui favorisent le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.....	80
Tableau 4.7 Solutions, proposées par les participants, liés aux bonnes pratiques d'enseignement qui favorisent le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.....	80

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 L'influence des postures épistémologiques des enseignants sur l'enseignement des sciences et technologies.....	32
Figure 4.1 Domaines d'engagement citoyen relevés par les participants.....	61
Figure 4.2 Raisons, relevées par les participants, pour lesquelles il est important que les citoyens s'engagent dans les controverses socio-techniques.....	69
Figure 4.3 Moyens pour les citoyens de s'engager dans les controverses socio-techniques relevés par les participants.....	70
Figure 4.4 Pratiques d'enseignement, relevées par les participants, pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.....	79

RÉSUMÉ

Plusieurs changements liés aux interrelations entre les sciences, les technologies et la société ont amené l'école québécoise à redéfinir son rôle dans le développement de la culture scientifique chez les élèves. Plus précisément, les plus récentes prescriptions ministérielles s'orientent vers une éducation scientifique axée sur la formation de citoyens critiques, éclairés et engagés. Toutefois, nous en connaissons très peu sur les représentations sociales des enseignants de science et technologie au secondaire au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses en science et technologie. Ainsi, après avoir effectué une recension des écrits à ce sujet, nous avons identifié un manque de connaissances dans ce domaine et nous proposons de décrire les représentations sociales d'enseignants du deuxième cycle du secondaire en science et technologie au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Par le fait même, nous souhaitons identifier les postures épistémologiques qui sous-tendent ces représentations. C'est au moyen d'une recherche descriptive interprétative (Gallagher, 2014) que nous avons cerné les représentations sociales d'enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire, en Abitibi-Témiscamingue, à la suite d'entrevues semi-dirigées menées auprès de sept d'entre eux. Les résultats obtenus permettent, d'une part, de présumer que les élèves du secondaire ne sont pas suffisamment préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses socio-techniques et, d'autre part, que les enseignants interrogés identifient plusieurs contraintes qui limitent leurs pratiques d'enseignement liées au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Face à ces constats, nous proposons d'intégrer à la formation initiale des futurs enseignants de science et technologie, ou encore à la formation continue des enseignants actuels, des apprentissages liés à la gestion pédagogique des discussions sur des questions socioscientifiques (Albe, 2006b) et, par le fait même, de favoriser une prise de conscience concernant le « rôle prépondérant qu'ils sont appelés à jouer dans cette question du mieux-Vivre ensemble sur Terre » (Charland, Potvin et Riopel, 2009, p.75).

Mots-clés : Représentations sociales, enseignement au secondaire, science et technologie, engagement citoyen et controverses socio-techniques.

INTRODUCTION

Nos dernières expériences, autant personnelles que professionnelles, nous ont amenée à nous questionner au sujet de la formation citoyenne des jeunes. À la fois enseignante au secondaire et étudiante à la maîtrise, nous nous situons dans une approche réflexive par rapport aux visées de l'enseignement secondaire au Québec. Dans la perspective où les choix effectués aujourd'hui influenceront les politiques de demain, il nous apparaît nécessaire de préparer les jeunes à se sentir concernés par les différents enjeux présents dans la société. Misgeld (1997) rapporte que « plusieurs personnes dans le monde constatent que l'univers entier, ou la "planète", semble être devenu soudain plus accessible, qu'il se trouve maintenant plus à notre portée » (p.63). Il souligne également l'apport de la télévision, des voyages ou encore de la présence de personnes d'origines ethniques diverses dans notre vie quotidienne. Outre cela, la mondialisation, tout comme la diversification des moyens de communication et de diffusion de l'information, accroît la pertinence de développer la pensée critique chez les jeunes d'aujourd'hui (Leach et Scoones, 2003 ; Trevorrow, Griffin, Halpin et Wootton, 2005). À cet égard, notre projet de recherche s'intéresse au développement de l'engagement citoyen des élèves du secondaire, plus particulièrement selon le point de vue des enseignants de science et technologie.

Ce rapport de recherche présente une étude menée auprès d'enseignants du deuxième cycle du secondaire en science et technologie quant à leurs représentations sociales au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. D'abord, le premier chapitre, celui de la problématique, expose le contexte dans lequel s'insère notre problème de recherche ainsi que notre question et nos objectifs spécifiques de recherche. Ensuite, le cadre conceptuel, présenté dans le deuxième chapitre, nous amène à circonscrire le concept d'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques ainsi que le concept de représentations sociales. Nos choix méthodologiques sont, quant à eux, décrits dans le troisième chapitre de ce présent rapport. Finalement, le quatrième chapitre nous permet de présenter l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus lors de notre collecte de données ainsi que les conclusions en découlant.

CHAPITRE 1 - LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Le premier chapitre de ce rapport traite du contexte dans lequel s'insère notre problématique de recherche. Entre autres, nous y abordons les changements des dernières décennies dans le domaine des sciences et des technologies ainsi que le rôle de l'école dans le développement de la culture scientifique à des fins citoyennes. Plus spécifiquement, nous relevons les plus récentes prescriptions ministérielles liées au développement de l'engagement citoyen des élèves, le rôle joué par les enseignants de science et technologie au secondaire à ce sujet, leurs différentes postures épistémologiques ainsi que l'enseignement axé autour des controverses. Nous terminons ce chapitre en présentant notre problème spécifique de recherche. Par le fait même, nous exposons l'état actuel des connaissances en lien avec notre objet d'étude ainsi que notre question de recherche, nos objectifs de recherche et les pertinences sociale et scientifique qui y sont associées.

1.1 Les changements des dernières décennies dans le domaine des sciences et des technologies

Parmi tous les débats qui émergent dans la société, plusieurs se rapportent à un domaine de spécialisation en constante transformation, soit les sciences et les technologies, un champ qui ne cesse d'évoluer. On pense, entre autres, ces dernières années, aux changements liés au rapport de l'être humain avec la nature, à la mondialisation et à la marchandisation des sciences, à la brevetabilité, aux questions liées à l'éthique, aux nouvelles organisations des laboratoires de recherche ou encore aux problèmes de santé et d'environnement (Albe, 2009a ; Albe, 2009b).

Alors que la science était porteuse de progrès, des ambivalences se sont installées au fil des années. Certains individus remettent en doute le travail effectué par les experts, ils se questionnent davantage, sont plus réticents, voire méfiants, face aux technosciences. Ce nouveau rapport entre spécialistes et profanes est dû, entre autres, aux débordements technoscientifiques (Albe, 2006a) tels que la catastrophe nucléaire de Tchernobyl, les cas de sang contaminé, la controverse de l'amiante, les marées noires, etc. (Albe, 2009a). On assiste alors à la montée de controverses scientifiques et techniques qui sont porteuses d'incertitudes.

Ces mutations sociales dans le champ des sciences et des technologies requièrent alors que les citoyens s'intéressent à ces controverses socio-techniques mais, surtout, demandent qu'ils participent à l'élaboration des politiques s'y rattachant. Callon, Lascoumes et Barthe (2001) nous indiquent que « cette coopération entre profanes et spécialistes est d'autant plus inévitable et d'autant plus féconde que l'on se rapproche de domaines qui touchent à la santé ou à l'environnement... » (p.157). C'est le cas, par exemple, des controverses liées aux organismes génétiquement modifiés (OGM), aux changements climatiques, aux nanotechnologies ou encore au clonage, pour ne nommer que celles-ci (Albe, 2009a).

Bref, « la participation de citoyens ordinaires ou activistes [...] préfigure l'émergence de nouveaux rapports entre science et société, entre producteurs de savoirs et ceux qui sont censés "en bénéficier" » (Leach, Scoones et Wynne, 2005, cité dans Pouliot, 2009, p.437). Au regard de ces changements, tout citoyen devrait être en mesure de se situer, minimalement, par rapport aux enjeux technoscientifiques de la société. Dans cette perspective, Levasseur (2008) soutient que « la science ne serait plus alors la "chose" à considérer en soi, mais une manière de comprendre les questions fondamentales qui engagent l'avenir de l'humanité et, par le fait même, la vie des élèves » (p.153).

1.2 Le rôle de l'école dans la formation des citoyens

De toute évidence, l'école demeure un vecteur de changement dans son rôle de formation des citoyens. Pendant ses études secondaires, l'adolescent vit de grands changements quant à sa construction identitaire. Comme le précise le Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) (Gouv. du Québec, 2006), « tout particulièrement à l'adolescence, l'école constitue un lieu d'influence pour la structuration de l'identité personnelle, sociale et culturelle » (p.6). Les apprentissages vécus pendant cette période influencent alors les actions et les pensées des jeunes en tant que citoyens et, dans le même ordre d'idées, les gestes posés par les enseignants du secondaire sont notables pour leur développement. Comme le soutient Jutras (2005), « ...les enseignants sont désormais fortement interpellés pour apporter une contribution significative à la formation sociale de la personne afin de lui fournir les repères et les balises nécessaires à une vie

partagée avec autrui dans l'espace public » (p.13). D'ailleurs, lors de la journée mondiale des enseignantes et des enseignants, en octobre 2013, la présidente de la Fédération canadienne des enseignantes et des enseignants (FCE), Dianne Woloschuck, soulignait le travail essentiel qu'ils ont à effectuer. Elle précisait « [qu'en] ces temps difficiles, il est doublement important que les enseignantes et enseignants du Canada sensibilisent leurs élèves au fonctionnement de la démocratie et au rôle actif qu'ils devront jouer en tant que citoyennes et citoyens engagés dans leur vie d'adulte » (FCE, 2013). À cet effet, il peut être intéressant de prendre du recul et d'amorcer une réflexion critique face à la mission de l'école. Au-delà des connaissances acquises, Jutras (2005) formule que « ce qui reste lorsqu'on a tout oublié de notre passage dans les institutions socioéducatives, ce sont des attitudes, des savoir-être, des jugements sur ce qui est important et ce qui l'est moins, ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas » (p.20).

1.2.1 Le développement de la culture scientifique à des fins citoyennes

L'école représente également un tremplin pour le développement de la culture scientifique chez les jeunes puisque c'est lors de son passage à l'école primaire et secondaire que l'élève acquiert des connaissances et des compétences dans le domaine des sciences et technologies. En effet, dans la majorité des institutions scolaires québécoises, l'enseignement des sciences et technologies est obligatoire jusqu'à la quatrième année du secondaire. Certains établissements obligent les élèves à suivre les cours optionnels de chimie et de physique mais, dans la plupart des écoles, il relève du choix personnel de l'élève de poursuivre ses apprentissages en sciences dès la cinquième année de son parcours à l'école secondaire.

Ainsi, le développement de la culture scientifique chez les jeunes se veut pertinent dans la mesure où cela leur permet d'affronter les problèmes scientifiques et techniques de la société actuelle (Albe, 2006b ; Albe et Bouras, 2010). D'Entremont (2008) explique que la « littéracie scientifique comprend les connaissances et la compréhension des concepts scientifiques ainsi que les processus nécessaires pour analyser un problème et, par la suite, prendre une décision » (p.70). Le Conseil supérieur de l'éducation s'est également penché sur le concept de culture scientifique dans son rapport de conjoncture publié en 2004. En se basant sur la définition développée par le Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST),

il définit la culture scientifique et technique comme « la capacité de prendre du recul par rapport à l'entreprise que représentent les sciences et la technologie, à leurs méthodes, à leurs incidences, à leurs limites et aux enjeux qui s'y rattachent » (Conseil supérieur de l'éducation, 2004, p.9). De plus, « la culture scientifique et technique se développe avec l'acquisition d'un ensemble de connaissances et de compétences en sciences et technologie, que les citoyens et la société font leurs et utilisent » (Conseil supérieur de l'éducation, 2004, p. 9). Cela implique donc que le développement de la culture scientifique contribue à la formation de citoyens critiques par rapport aux problèmes scientifiques et techniques actuels.

Il n'est donc pas seulement question de transmettre des savoirs scientifiques et technologiques, mais bien de développer la culture scientifique en classe à des fins citoyennes (Albe, 2006b ; Umoren, 2007 ; Albe et Ruel, 2008 ; Chung Lee & Grace, 2010). Dans les années 1980, ce type d'éducation a mené à l'élaboration d'un courant nommé Sciences – Technologies – Sociétés (STS) (Simonneaux, 2006 ; Albe, 2009a ; Panissal, Brossais et Vieu, 2010). Ce courant, d'abord développé dans le monde anglo-saxon et nord-américain, puis, en France (Albe, 2009a), « s'interroge sur les conditions de formation des citoyens pour une participation aux choix scientifiques et techniques de société, plus précisément à l'école » (Panissal, Brossais et Vieu, 2010, p.324). Il a rapidement donné lieu au mouvement Sciences-Technologies-Société-Environnement (STSE) (Albe, 2009a). Des chercheurs tels que Soobard et Rannikmäe (2011) ou encore Christenson, Rundgren et Höglund (2012) précisent que l'interrelation entre la science, la technologie et la société permet le développement de la pensée critique chez les jeunes et favorise l'utilisation de cette habileté dans la vie future.

Ensuite, les courants STS et STSE ont mené à la création d'un nouveau mouvement davantage utilisé en éducation scientifique en France, soit le courant des questions scientifiques socialement vives ou controverses socioscientifiques (Albe, 2009a). En guise de résumé, Albe (2009a) propose qu'une question socialement vive « constitue un enjeu, mobilise des représentations, des valeurs, des intérêts qui s'affrontent, fait l'objet de débats et d'un traitement médiatique » (p.25-26). Du côté anglo-saxon, le courant analogue s'inscrit à travers l'enseignement des « socio scientific issues » (SSI). « Cette notion a été introduite afin de décrire des dilemmes sociaux affectant certains champs scientifiques » (Panissal, Brossais et Vieu, 2010,

p.324). Dans la même veine, Campbell (2002) souligne que les opportunités à saisir pour aborder les questions socioscientifiques, en classe de sciences et technologies, sont multiples. Les enseignants pourraient donc favoriser les situations dans lesquelles les élèves peuvent s'engager dans la compréhension des problèmes socioscientifiques tout en réalisant des apprentissages liés à la vie démocratique (Désautels, 1998). Ces problèmes sont ancrés dans les questions d'ordre scientifique et technologique qui sont liées, de près ou de loin, à une autre sphère de la société telle que l'économie, la politique, la philosophie, la consommation, etc. (Villemagne, 2005 ; Jourdan, Panissal et Brossais, 2009). Cette éducation scientifique et citoyenne intégrée permettrait alors de préparer les jeunes « à faire face aux décisions difficiles liées aux technosciences » (Panissal, Brossais et Vieu, 2010, p.324). De cette manière, ils pourront davantage « se sentir aptes à penser par eux-mêmes, à porter des jugements autonomes, légitimes pour participer aux décisions, autrement dit, à participer à la configuration de leur monde » (Albe et Gombert, 2011, p.122). D'ailleurs, Larochelle et Désautels (2006) nous disent que l'initiation à la politique des « (techno) sciences » à l'école contribue au développement chez les élèves d'une prise de conscience du « pouvoir d'influer le cours des choses en s'engageant notamment dans les débats entourant des questions qui sont à la fois socialement vives et controversées » (p.62). L'enjeu éducatif est alors de favoriser la formation de citoyens critiques, éclairés et capables de s'engager dans la gestion des controverses scientifiques et techniques.

1.2.2 Les prescriptions du ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Malgré l'essor de nouveaux courants éducatifs favorisant les interrelations entre les sciences, les technologies et la société dans les programmes d'études français et anglo saxons, ce mouvement s'est également déployé au Québec, mais de façon moins importante. Par exemple, cette volonté d'améliorer la contribution citoyenne aux débats socioscientifiques se faisait déjà sentir dans les écrits qui ont précédé le renouveau pédagogique. En 2004, le Conseil supérieur de l'éducation mentionnait que « ...la participation citoyenne aux débats à caractère scientifique et technologique représente une condition d'épanouissement de la vie démocratique, au sens du partage du pouvoir d'agir et de choisir » (p.21). Ainsi, bien que le système éducatif québécois

n'ait pas connu l'émergence d'un nouveau courant à proprement dit, le PFEQ encourage le développement de l'engagement citoyen chez les élèves.

Selon le PFEQ, la formation des élèves au secondaire doit les aider « à développer les habiletés qui leur permettront d'être des individus instruits et cultivés, des citoyens engagés » (Gouv. du Québec, 2006, p.4). Plus précisément, l'un des trois volets de la mission de l'école québécoise, « socialiser », concerne le développement des compétences sociales chez les jeunes. Ceux-ci doivent développer des savoir-faire qui leur permettront de vivre en société et d'y participer en tant qu'acteurs sociaux. « Il incombe donc à l'école de se préoccuper du développement socioaffectif des élèves, de promouvoir les valeurs à la base de la démocratie et de veiller à ce que les jeunes agissent, à leur niveau, en citoyens responsables » (p.6).

De plus, l'intégration des domaines généraux de formation (DGF) « dans le Programme de formation a pour objectif d'amener les élèves à établir des liens entre leurs apprentissages scolaires, les situations de leur vie quotidienne et les phénomènes sociaux actuels » (p.21). D'ailleurs, l'un d'eux, « Vivre-ensemble et citoyenneté », a pour but « d'amener l'élève à participer à la vie démocratique de la classe ou de l'école et à développer une attitude d'ouverture sur le monde et de respect de la diversité » (p.28). Cela est d'autant plus intéressant qu'il est précisé que ce DGF ne doit pas être exclusif à une discipline scolaire. Il est spécifié que :

Le domaine *Vivre-ensemble et citoyenneté* sollicite [...] tout particulièrement des disciplines comme *Histoire et éducation à la citoyenneté* et *Éthique et culture religieuse*. Cependant, l'enseignement de ces disciplines ne peut être garant, à lui seul, de la formation de citoyens responsables, soucieux du bien commun. (p.21)

D'un point de vue plus spécifique, le programme de science et technologie demande de tenir compte du contexte social dans lequel évolue cette discipline. Il est prescrit de développer la culture scientifique chez les élèves afin de les amener à prendre des décisions éclairées (Gouv. du Québec, 2006). D'ailleurs, la deuxième compétence disciplinaire, « mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques », au deuxième cycle du secondaire, est liée de près à l'engagement citoyen. En effet, nous pouvons lire qu'« afin de s'intégrer à la société et y exercer son rôle de citoyen de façon éclairée, l'individu doit donc disposer d'une solide culture

scientifique et technologique impliquant la capacité de mettre à profit ses connaissances dans le domaine, quel que soit le contexte » (Gouv. du Québec, 2007). Dans la description de cette compétence, le gouvernement met l'accent sur la capacité des élèves à analyser les grandes problématiques scientifiques et technologiques en explorant les divers enjeux sociaux, environnementaux, économiques, politiques et éthiques. À la fin du deuxième cycle du secondaire, l'élève devrait être en mesure de se forger une opinion par rapport à ces diverses problématiques en tenant compte de sources d'information qu'il saura juger crédibles.

1.3 Problème spécifique de recherche

Cette section décrit l'état de la question au sujet de notre objet de recherche et le justifie en soulignant sa pertinence sociale ainsi que sa pertinence scientifique.

1.3.1 L'état de la question

Les sections précédentes ont permis de présenter le contexte dans lequel s'insère notre problème de recherche. De nombreux changements dans le domaine des sciences et des technologies leur confèrent une position plus controversée depuis les dernières décennies. Ces incertitudes liées à différents champs, tels que la santé et l'environnement, requièrent une éducation aux sciences plus citoyenne. Dans cette perspective, et en respectant les prescriptions ministérielles, l'école joue un rôle dans le développement de la culture scientifique et de l'engagement citoyen chez les élèves. Plus précisément, les enseignants de science et technologie au secondaire, en adoptant la posture épistémologique socioconstructiviste dont il est question dans le PFEQ ainsi qu'en intégrant un enseignement porté sur les controverses scientifiques et techniques, pourraient participer à la formation de futurs citoyens critiques et éclairés. Mais que pensent les enseignants de science et technologie quant au développement de l'engagement citoyen chez les élèves?

Plusieurs études menées en France par les chercheuses Virginie Albe et Laurence Simonneaux s'orientent autour de la problématique d'une éducation scientifique plus citoyenne. Parmi leurs recherches, plusieurs se sont penchées sur le développement des élèves à la suite de

la mise en place de dispositifs liés à l'enseignement des controverses socioscientifiques tandis que quelques-unes seulement se sont intéressées aux intentions des enseignants ou des futurs enseignants autour du même thème. Par exemple, Albe et Simonneaux (2002), à partir de questionnaires, ont remarqué que les enseignants de science et technologie semblent favorables à l'enseignement de questions socioscientifiques. Toutefois, ils identifient de nombreuses contraintes telles que le temps, la nécessité de travailler en pluridisciplinarité, la nécessité de maîtriser tous les domaines liés aux controverses, la nécessité de « boucler » le programme en vue des évaluations ou encore la gestion d'un nombre trop élevé d'opinions en classe. De plus, Jutras (2005) rapporte que lorsque l'éducation à la citoyenneté nécessite une éducation aux valeurs, les enseignants avouent posséder très peu de connaissances pour réaliser cette tâche.

Ensuite, Simonneaux (2003) a analysé deux situations-débats différentes sur une question socialement vive en classe, une transgénèse animale, pour comparer le développement de l'argumentation chez les élèves de 1^{re} S du lycée agricole d'Auch, à Gers, en France. Cette étude a révélé que « les enseignants, notamment en sciences, se sentent peu compétents pour mener à bien ce genre d'activités qu'ils rangent dans le registre des sciences humaines » (p.207). Les enseignants « se plaignent de l'absence de ressource et de [...] manque de formation sur les situations-débats (p.191).

Une troisième étude, menée chez « douze enseignants de sciences physiques en formation initiale à l'école nationale de formation agronomique » (Albe et Ruel, 2008, p.124), avait comme principal objectif de déterminer comment les enseignants s'approprient les recommandations institutionnelles inscrivant l'enseignement scientifique dans une perspective d'éducation citoyenne. Les résultats montrent que, malgré qu'ils puissent reconnaître la pertinence de ce type d'enseignement, les enseignants ne posent pas suffisamment de gestes qui permettent l'intégration d'une éducation scientifique plus citoyenne, et ce, malgré les recommandations ministérielles.

Dans une autre recherche française, des futurs enseignants en formation à l'école nationale de formation agronomique ont participé à une « activité de formation pluridisciplinaire

sur les controverses de l'énergie éolienne » (Albe et Lelli, 2006, p.100). Les principaux résultats ont révélé une neutralisation de la controverse par les futurs enseignants à travers « une réduction des débats à des discussions de faible enjeu socioscientifique et à des oppositions binaires (Albe et Lelli, 2006, p.103). Leurs arguments étaient orientés autour de considérations techniques et esthétiques plutôt que sur des enjeux politiques, sociaux, économiques et éthiques. Dans de telles circonstances, on peut douter de l'enseignement offert par ces futurs enseignants dans une perspective d'éducation citoyenne.

Au Canada, les études portant sur une éducation scientifique citoyenne sont plus rares, mais on constate que le terrain n'est pas totalement inexploré. Dans une étude récente menée dans l'Ouest canadien, trois chercheurs se sont intéressés aux stratégies argumentatives employées par des finissants d'un baccalauréat en éducation pour soutenir leurs opinions et leur prise de décision en science et technologie (Kim, Anthony et Blades, 2014). Les résultats montrent que le sujet de la controverse et la disponibilité des preuves influencent l'argumentation mais, surtout, que les futurs enseignants ne semblent pas habitués à critiquer l'information recueillie, par exemple, sur Internet (Kim, Anthony et Blade, 2014).

Au Québec, nous avons recensé deux publications portant sur le point de vue de futurs enseignants en lien avec notre objet d'étude. Dans un article de Bader et Therriault (2008), les chercheuses exposent la position d'une future enseignante du primaire à propos de la dimension sociale des sciences. C'est à partir du questionnaire « Views on Science-Technology-Society (VOSTS) » (p.172) qu'un protocole d'entretien a été élaboré. Les résultats montrent que :

Cette future enseignante témoigne d'une conception riche de ce que signifie faire des sciences et aborde plusieurs aspects qui touchent au caractère social des sciences. Elle valorise les sciences et le travail des scientifiques, reproduit une position idéalisée à certains égards, tout en étant consciente de leur inscription contextuelle et de certains jeux d'influence qui peuvent orienter les activités de recherche. (p.173)

Cette étude nous informe donc sur la posture épistémologique d'une future enseignante au Québec qui, apparemment, chevauche le positivisme et le socioconstructivisme.

Finalement, un article publié récemment expose les résultats d'une étude conduite chez des étudiantes inscrites dans un profil d'études collégiales en éducation (Groleau et Pouliot,

2015). Les chercheuses ont voulu répondre à la question : « Comment [...] décrivent-elles le cours et la gestion de controverses sociotechniques sous l'angle des rapports de pouvoir, et plus particulièrement en ce qui concerne la prise de décision, entre les groupes d'acteurs sociaux concernés? » (p.118). Les participantes ont dû répondre à un questionnaire contenant un item « VOSTS », elles ont également participé à un jeu de société autour de la controverse des nanotechnologies et, finalement, certaines ont été rencontrées lors d'entrevues individuels semi-dirigés. Les résultats montrent que « la majorité des participantes attribuent la plus grande part du pouvoir de décision aux scientifiques et aux ingénieurs » (p.132) tandis que les autres attribuent plutôt la responsabilité des prises de décision aux citoyens, aux représentants politiques ou encore à aucun groupe d'acteurs sociaux. On remarque alors une diversité d'opinions chez les futures enseignantes.

Face à ces constats, les chercheurs recommandent une formation et, surtout, une sensibilisation des enseignants de sciences « au rôle prépondérant qu'ils sont appelés à jouer dans cette question du mieux-*Vivre ensemble sur Terre* » (Charland, Potvin et Riopel, 2009, p.75), plus particulièrement une formation des enseignants de sciences à la « gestion pédagogique de discussions sur des questions socioscientifiques » (Albe, 2006b, p.114) afin de les aider à « prendre confiance en eux vis-à-vis de l'enseignement de questions socialement vives » (Albe et Lelli, 2006, p.103). Groleau et Pouliot (2015) ajoutent qu'il faut enrichir la réflexion des futurs enseignants sur les controverses sociotechniques actuelles afin qu'ils soient conscients « des rôles qu'ils peuvent jouer, avec leurs futurs élèves, dans la construction de relations de pouvoir dans les controverses sociotechniques » (p.133).

Malgré le besoin qui se fait sentir de mieux préparer les futurs enseignants à une éducation scientifique citoyenne, on n'en connaît pourtant très peu sur l'état actuel de la situation dans les milieux scolaires québécois. À la suite de cette recension des écrits, nous constatons que les points de vue des enseignants de sciences et technologies au Québec, face au développement de l'engagement citoyen des élèves, ne sont pas documentés. Sans remettre en question la pertinence d'une éventuelle formation des futurs enseignants vers un enseignement qui tiendrait davantage compte de la dimension sociale des sciences dans une perspective d'éducation

citoyenne, nous jugeons approprié de faire état de la situation en interrogeant des enseignants déjà en fonction.

1.3.2 Pertinence sociale

La réappropriation citoyenne des questions socioscientifiques demeure un sujet d'actualité au Québec. Dans *Le Devoir*, on pouvait lire, le 5 octobre 2013, que « la professeure au Département d'information et des communications de l'Université Laval, [Florence Piron], plaide pour une démocratisation profonde de la science. [...] elle braquera les projecteurs sur la science collaborative et la science citoyenne » (Plamondon Emond, 2013, p.G6). Le 1^{er} juin 2013, on pouvait également lire un article de Louis Cornellier, dans *Le Devoir*, sur l'importance du développement de la culture scientifique dans la société. Pour appuyer ses propos, ce dernier faisait référence à divers acteurs du domaine des sciences et des technologies tels que Fernand Seguin, un pionnier de la vulgarisation scientifique, Jean-Marc Lévy-Leblond, un physicien français, Pascal Lapointe, un journaliste pour l'Agence Science-Press ou encore Yvan Dutil, un astrophysicien canadien.

Le besoin se fait également sentir par la création de plateformes qui prônent l'accessibilité et la démocratisation des technosciences telles que le *Dialogue sciences et politiques*, *Parlons sciences*, *Sélection 2013*, *l'Association science et bien commun* et *l'Agence Science-Press*, pour ne nommer que celles-ci. D'ailleurs, dans le document « *La recherche et l'innovation pour tous* », le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (2013), spécifie que « si l'exercice de la citoyenneté passe par des valeurs de démocratie, il est de plus en plus associé au développement du savoir, de la science et de l'innovation » (p.24). Somme toute, le développement de la culture scientifique à des fins citoyennes est fortement discuté actuellement dans la société, d'où la pertinence de se pencher sur les représentations sociales que possèdent les enseignants de science et de technologie à ce sujet.

1.3.3 Pertinence scientifique

En ce qui concerne les recherches qui ont déjà été effectuées, la plupart des études s'inscrivant autour du thème d'une éducation scientifique citoyenne présentent des résultats sur les apprentissages des élèves à la suite de la mise en place d'activités en lien avec des controverses scientifiques et techniques. D'autres études font état de la situation chez des futurs enseignants de science et technologie, mais à notre connaissance, le point de vue des enseignants en exercice n'a pas encore été exploré. Nous souhaitons donc approfondir l'état de la question au Québec en étudiant les représentations sociales des enseignants de science et technologie au secondaire sur le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques afin de combler un manque de connaissances à ce sujet. Plus spécifiquement, nous avons choisi d'étudier la situation dans la région où nous enseignons, l'Abitibi-Témiscamingue.

CHAPITRE 2 - LE CADRE CONCEPTUEL DE RECHERCHE

Dans ce présent rapport, nous avons opté pour l'élaboration d'un cadre conceptuel plutôt qu'un cadre théorique. En effet, le cadre conceptuel « convient mieux que le cadre théorique lorsque les relations conceptuelles sont plus floues ou qu'elles ne sont pas établies solidement dans les travaux publiés » (Fortin, 2010, p.175). Deux concepts sont définis dans ce chapitre, soit l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques ainsi que les représentations sociales.

2.1 L'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques

Cette section présente, d'abord, le concept de controverses socio-techniques, puis, le concept d'engagement citoyen ainsi que les modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques qui seront utilisés pour l'analyse de nos données. Nous terminons en exposant différents exemples concrets d'engagement citoyen.

2.1.1 Les controverses socio-techniques

Comme nous l'avons mentionné dans la problématique, les changements des dernières décennies, en sciences et technologies, ont vu naître une foule de controverses scientifiques et techniques. Mais qu'entend-on exactement par controverses socio-techniques?

D'abord, Michel Fabre, professeur en sciences de l'éducation à l'Université de Nantes, nous dit que « parler de savoirs controversés, c'est désigner le fait que tel ou tel savoir [...], ou encore telle ou telle technologie [...] qui jadis ne faisait pas question, devienne à présent sujet de débats, non seulement entre scientifiques, mais même entre citoyens, dans l'espace public » (Fabre, 2010, p.153). Il désigne les controverses sous le terme de « savoirs controversés » dans la perspective où elles sont intégrées en classe.

Tout comme Fabre, Virginie Albe s'intéresse aux controverses en classe à travers le courant des questions socialement vives. De son côté, elle propose d'utiliser le terme « controverses socioscientifiques » pour désigner « les questions de science qui donnent lieu à

des débats en société » (Albe, 2009a, p.28). D'abord, le terme « controverse » fait référence aux « questions de la science en train de se faire, intrinsèquement controversées et soulevant des débats de société », puis le terme « socioscientifique » signifie que les controverses « ont lieu à la fois dans la société et dans la science » (p.28).

En accord avec ces deux dernières définitions, Callon, Lascoumes et Barthe (2001) parlent plutôt de controverses socio-techniques. Les lignes qui suivent décrivent ce concept sous l'angle de la sociologie des sciences. Nous avons arrêté notre choix sur la notion de controverses socio-techniques offerte par ces auteurs, qui est à la fois complexe et nuancée. D'ailleurs, elle est liée de près aux modèles d'engagement citoyen qui seront présentés plus loin.

Telles que présentées par ces trois auteurs, les controverses socio-techniques « se nourrissent non seulement des incertitudes scientifiques et techniques, mais également de ce qu'il est commode d'appeler les incertitudes sociales » (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001, p.49). Par conséquent, bien qu'on ne puisse observer le mot « science » ou « scientifique » dans le nom attribué au concept, il fait tout de même référence aux controverses scientifiques. D'ailleurs, le resserrement des liens entre les sciences et les techniques tend de plus en plus à ne former qu'un seul champ qu'on nomme aujourd'hui « technosciences » (Albe, 2009a). Ainsi, dans les controverses socio-techniques, la frontière entre les sciences, les techniques et la société ne cessent de fluctuer (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001). Alors qu'elles accroissent la visibilité des incertitudes, on remarque qu'elles concernent, en grande partie, les domaines de la santé et de l'environnement. Notons qu'il est approprié de parler d'incertitude lorsqu'il est impossible d'identifier clairement les dangers potentiels d'une situation. Callon, Lascoumes et Barthe (2001) considèrent que « l'état du monde des possibles » demeure inconnu en situation d'incertitude.

Les controverses socio-techniques sont sujettes à se modifier à travers le temps en fonction du degré des incertitudes. Parfois, « ces zones d'ignorance » ont tendance à augmenter, tandis que, à d'autres moments, elles peuvent diminuer et, de cette façon, atténuer la controverse. Contrairement à ce que peut connoter le terme « controverse » pour certains, cette « dialectique

qui s'établit entre, d'un côté, recherche scientifique et technique et de l'autre côté, reconfiguration sociale » (p.51), constitue, pour les auteurs, un « enrichissement de la démocratie » (p.52). Les controverses socio-techniques sont, à la fois, des dispositifs d'exploration et d'apprentissage. D'une part, les controverses permettent l'exploration des acteurs concernés par une situation, l'exploration des problèmes ainsi que l'exploration des solutions possibles. Dans cette perspective, « elles favorisent l'enrichissement et la transformation des projets et des enjeux initiaux, permettant simultanément la reformulation des problèmes, la mise en discussion des options techniques et, plus largement, la redéfinition des objectifs poursuivis » (p.60). D'autre part, les controverses socio-techniques produisent des apprentissages mutuels entre profanes et spécialistes ainsi que des apprentissages liés à « la perception que [c]es groupes ont les uns des autres » (p.63). Pour toutes ces raisons, les auteurs proposent « de changer le regard porté sur les controverses en passant du temps du mépris ou de l'indifférence à celui de la prise en considération » (p.53).

De cette manière, lorsque les controverses socio-techniques permettent l'exploration du monde des possibles, par l'intermédiaire des différents acteurs concernés, elles prennent place dans des « forums hybrides ». Callon, Lascoumes et Barthe (2001) les définissent ainsi :

Forums, parce qu'il s'agit d'espaces ouverts où des groupes peuvent se mobiliser pour débattre de choix techniques qui engagent le collectif. Hybrides, parce que ces groupes engagés et les porte-parole qui prétendent les représenter sont hétérogènes : on y trouve à la fois des experts, des hommes politiques, des techniciens et des profanes qui s'estiment concernés. Hybrides, également, parce que les questions abordées et les problèmes soulevés s'inscrivent dans des registres variés qui vont de l'éthique à l'économie en passant par la physiologie, la physique atomique et l'électromagnétisme. (p.37)

Cependant, la naissance de ces « forums hybrides » accentue les limites de la « démocratie délégative » et accroît la nécessité de se doter de nouvelles procédures pour gérer les controverses socio-techniques. La « démocratie délégative » aussi appelée « démocratie représentative » se veut un modèle de démocratie plus traditionnelle où les prises de décisions sont conférées aux spécialistes et aux représentants politiques. Toutefois, dans la mesure où on assiste à de continuels débordements, faisant surgir des imprévus et des problèmes inattendus, dans les forums hybrides, la démocratie représentative ne suffit pas. « Des groupes surgissent, qui contestent la légitimité, dénonçant le monopole des spécialistes et des experts, et revendiquant également une représentation plus juste de leur identité » (p.418). Dans cette

perspective, la démocratie délégative creuse un écart entre les éléments de chacun des couples spécialistes/profanes et politiciens/citoyens. Certes, ce modèle de gestion des controverses est efficace lorsqu'on fait face à des savoirs stabilisés, exempts d'incertitudes, mais lorsque la controverse s'installe, Callon, Lascoumes et Barthe (2001) estiment que de nouvelles procédures sont nécessaires. Il est alors opportun de faire appel à la « démocratie dialogique » qui est destinée « à organiser une recherche coopérative entre spécialistes et profanes » (p.414) et, de cette façon, qui permet un enrichissement de la démocratie délégative. Les auteurs ne proposent « ni une pure démocratie délégative, ni une pure démocratie dialogique, mais la combinaison des deux » (p.423). Ce qu'ils prônent, c'est un enrichissement de la démocratie délégative, notamment par l'établissement de forums hybrides.

2.1.2 Les modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques

En cohérence avec la définition des controverses socio-techniques proposée par Callon, Lascoumes et Barthe (2001), plusieurs modèles d'engagement citoyen ou de participation citoyenne ont vu le jour dans les dernières décennies. Tandis que certains auteurs utilisent le terme « engagement », d'autres emploient le terme « participation ». Dans notre étude, nous nous sommes arrêtée sur la notion d'engagement qui réfère à l'« acte ou attitude de l'intellectuel, de l'artiste qui, prenant conscience de son appartenance à la société et au monde de son temps, renonce à une position de simple spectateur et met sa pensée ou son art au service d'une cause » (Le Petit Robert, 2016, p.872). Quant à la définition du terme « participation », elle exprime l'« action de participer à quelque chose » (Le Petit Robert, 2016, p.1815). Dans la perspective où nous nous intéressons au développement des élèves, nous croyons qu'il est plus juste de se situer au niveau du développement de l'engagement citoyen, qui suppose tout autant un acte qu'une attitude, alors que la participation citoyenne renvoie surtout à l'action. Néanmoins, ces deux termes sont liés de très près. En effet, « la participation citoyenne peut se définir comme un processus d'engagement obligatoire ou volontaire de personnes ordinaires, agissant seules ou au sein d'une organisation, en vue d'influer sur une décision portant sur des choix significatifs qui toucheront leur communauté » (André, 2012).

Plusieurs auteurs se sont penchés sur les différentes modalités de participation citoyenne dans la société actuelle, mais notre choix, pour cette recherche, s'est arrêté sur les trois modèles de « participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques » proposés par Michel Callon (1998, p.64). On observe une cohérence entre ces modèles et la définition des controverses socio-techniques offerte par Callon, Lascoumes et Barthe (2001). De plus, ceux-ci se concentrent sur la relation entre les scientifiques et les citoyens dans les processus de gestion des controverses. Nous prévoyons donc utiliser ces trois modèles dans le recueil et l'analyse des représentations sociales des enseignants de science et technologie au secondaire au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

Pour chacun des modèles présentés ci-dessous, les mêmes caractéristiques sont proposées, soit « la nature des connaissances élaborées », « leurs complémentarités », « les modalités de coopération entre spécialistes et profanes » ainsi que « les conditions d'efficacité et de légitimité des décisions prises » (Callon, 1998, p.73). Les trois modèles sont résumés dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1 Modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques

	Modèle de l'instruction publique	Modèle du débat public	Modèle de la co-production des savoirs
La nature des connaissances élaborées	Les savoirs scientifiques sont universels et objectifs tandis que les savoirs profanes constituent des croyances populaires.	Les savoirs scientifiques sont universels, mais peuvent être enrichis par les savoirs profanes qui véhiculent des questions éthiques, culturelles, politiques ou économiques.	Tension constante entre les savoirs standardisés et les savoirs qui s'insèrent dans des situations locales singulières.
Les complémentarités	Liens indirects entre les scientifiques et les profanes. Les élus sont les intermédiaires.	Espace de discussion et de délibération entre différents acteurs concernés.	Coordination étroite entre les spécialistes et les non-spécialistes.

Les modalités de coopération entre spécialistes et profanes	Relations de confiance entre les profanes et les scientifiques. Formation des profanes par les experts.	Confrontation des points de vue et des savoirs entre les experts et les profanes.	Émergence de « groupes concernés » socialement reconnus qui co-produisent les savoirs avec les scientifiques.
Les conditions d'efficacité et de légitimité des décisions prises	Les représentants déterminent les fins, les spécialistes les moyens.	Prise de parole des différentes parties prenantes à travers un débat ouvert et consultatif.	Capacité des groupes concernés à faire reconnaître le bienfondé de leurs actions.

Source : Callon, M. (1998).

Premièrement, le « modèle de l'instruction publique » attribue l'ensemble des connaissances, considérées comme universelles et objectives, aux experts alors que les profanes véhiculent des croyances et des superstitions. Selon cette conception, les spécialistes ont la responsabilité d'éduquer les citoyens, par l'intermédiaire des élus politiques avec qui ils sont en relation directe. D'ailleurs, dans la mesure où elles sont bien utilisées, les technosciences symbolisent le progrès pour les citoyens. Comme le soutient Callon (1998), « le point crucial dans le modèle est l'existence de relations de confiance entre profanes et scientifiques » (p.65). Dans l'éventualité d'une controverse, les citoyens adoptent alors une attitude de « méfiance » à l'égard des spécialistes. Pour contrer cette réaction, le modèle de l'instruction publique propose « d'amplifier les actions de formation et d'information » (p.65) auprès des profanes. De plus, les risques associés aux technosciences sont considérés comme « objectifs » lorsqu'ils sont décrits par les scientifiques alors qu'ils sont « subjectifs » lorsqu'ils appartiennent aux représentations des profanes. Finalement, le modèle de l'instruction publique s'apparente au modèle décisionniste présenté par Fourez (2002a) en ce sens qu'il attribue la détermination des fins aux représentants politiques et les moyens aux scientifiques dans les processus de prises de décision. Selon Callon (1998), ce modèle constitue « le plus simple et le plus répandu, mais probablement le moins adapté aux défis actuels » (p.64). D'ailleurs, on aura remarqué qu'il s'insère proprement dans le format offert par la « démocratie délégative ».

Deuxièmement, le « modèle du débat public » met de l'avant « des relations plus riches entre profanes et scientifiques » (Callon, 1998, p.66). Quoique les savoirs scientifiques soient toujours universels dans ce modèle, ils demeurent un reflet des conditions expérimentales dans lesquelles ils ont été élaborés. Ainsi, les profanes permettent aux experts de sortir des limites de leurs spécialisations en enrichissant leurs connaissances d'une dimension sociale porteuse d'intérêts éthique, culturel, politique ou économique. On remarque que plus les situations sont problématiques et controversées, plus il convient de faire appel au public. On pense, entre autres, à des « enquêtes » et des « auditions publiques », à des « groupes focus », à des « comités locaux d'information » ou encore à des « conférences de consensus » ou « conférences citoyennes » (p.68). De cette manière, en situation de crise, les différents acteurs, spécialistes comme non-spécialistes, peuvent s'exprimer et confronter leurs points de vue. On assiste alors à « des décisions qui tiennent compte de l'existence et de la diversité de situations locales controversées » (p.69). Cependant, le débat étant ouvert à la consultation du public, il demeure une question cruciale, soit : « Qui inclure dans le débat ? Qui représente qui ? » (p.70). Pour répondre à cette question de représentativité, Callon (1998) propose un dernier modèle.

Ainsi, dans « le modèle de la co-production des savoirs », on accorde une importance capitale au « rôle des non-spécialistes dans la production des savoirs et des savoir-faire » (p.70). En effet, ce modèle tient compte des tensions constantes entre les savoirs standardisés « à portée générale » et les savoirs plus « singuliers » qui concernent les situations locales, ce qui donne lieu à une coordination étroite entre les spécialistes et les non-spécialistes. Chaque controverse, ou chaque situation problématique, concerne plus spécifiquement certains individus. On appelle « groupes concernés », ces associations ou groupements volontaires qui s'engagent dans « des actions collectives qui ne sont pas réductibles à l'addition d'actions individuelles » (p.70). Ainsi, à travers les savoirs « savants » générés dans les laboratoires, les groupes concernés jouent « un rôle de leader dans la production des savoirs, leur orientation et leur évaluation » (p.71) ce qui leur permet, entre autres, d'être reconnus socialement à travers cette participation. Bref, « la légitimité de cette entreprise commune, par laquelle de nouvelles connaissances et de nouvelles identités sont conjointement élaborées, repose entièrement sur la capacité des groupes concernés à faire reconnaître le bienfondé de leurs actions » (p.72). Cet enrichissement mutuel entre les

spécialistes et les non-spécialistes permet, en faisant référence aux écrits de Callon, Lascoumes et Barthe (2001), l'exploration de nouvelles identités, de nouveaux problèmes et de nouvelles solutions. Cela permet également de réaliser des apprentissages dans la perspective où une diversité d'acteurs se côtoient et travaillent conjointement dans le but d'améliorer le bien commun. Ainsi, ce dernier modèle se veut une réponse aux controverses socio-techniques actuelles et s'insère dans ce qu'on appelle la « démocratie dialogique ».

Quoi qu'il en soit, Michel Callon (1998) précise qu'aucun de ces trois modèles n'est plus légitime qu'un autre. Il suffit de les utiliser à bon escient en fonction des savoirs mobilisés dans la société. Des savoirs stables et standardisés peuvent permettre la bonne utilisation du modèle de l'instruction publique tandis que lorsque des incertitudes surgissent, les modèles du débat public ou de la co-production des savoirs s'avèrent plus intéressants pour gérer les controverses socio-techniques qu'elles nourrissent.

2.1.3 Des exemples d'engagement citoyen

Bien que ces modèles puissent paraître purement théoriques, ils se sont grandement inspirés de cas réels impliquant une participation citoyenne en France. Entre autres, la contribution d'associations médicales, telles que l'Association française contre les myopathies (AFM) ou l'association de malades atteints du SIDA, a joué un rôle crucial dans la production de connaissances dans le domaine (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001). On peut également penser à la controverse socio-technique autour de la question de l'entreposage des déchets nucléaires qui a conduit à repenser les procédures décisionnelles en cas de crise (Barthe, Callon et Lascoumes, 2010). Mais qu'en est-il des actions citoyennes au Québec?

Chantal Pouliot, professeure à la Faculté des sciences de l'éducation à l'Université Laval, a récemment publié un ouvrage qui retrace les événements d'une participation citoyenne dans la gestion de la controverse autour de la poussière métallique à Limoilou (Pouliot, 2015). L'implication d'un couple habitant dans cette ville a mené à la formation d'un regroupement citoyen à ce sujet. Leur engagement citoyen a permis de formuler le problème lié à la poussière métallique, de produire des connaissances scientifiques par le prélèvement répétitif d'échantillons de poussière ainsi que d'inventorier et de proposer des solutions aux représentants

municipaux et ministériels. Sachant que le problème était connu depuis plusieurs années par l'entreprise liée à la controverse, on peut considérer que cette implication citoyenne a considérablement contribué au bien-être de la communauté. En effet, cela a mené à la création de nouveaux comités, à la modification des normes sur la qualité de l'air dans cette région, à de nouvelles pratiques municipales et, surtout, à une politisation citoyenne.

D'autres soulèvements citoyens au Québec ont permis, dans une certaine mesure, de freiner la réalisation de projets dont les incertitudes étaient encore trop nombreuses aux yeux des groupes concernés. Par exemple, le Regroupement vigilance hydrocarbures Québec (RVHQ) est constitué de plus de cent vingt comités locaux de citoyens qui, depuis 2010, réclament « un moratoire sur le gaz de schiste au Québec et s'opposent à la fracturation du sous-sol dans leurs communautés » (RVHQ, 2015). On observe également une mobilisation citoyenne contre les sables bitumineux dans « les municipalités bordant les pipelines du projet de l'oléoduc Énergie Est de TransCanada, de la ligne 9 d'Enbridge et de la ligne Montréal-Portland » (Équiterre, s.d.).

Finalement, dans la région où se déroulera notre recherche, des cas de plombémies ont été découverts dans les quartiers qui se situaient près de la Métallurgie du cuivre Noranda en 1989. À la suite de cet événement, une importante collaboration entre « les citoyens concernés, les dirigeants de l'usine, le syndicat des travailleurs, la Chambre de commerce, les représentants municipaux et les membres du réseau local de santé publique » (RQVVS, s.d.) a mené à la décontamination du quartier Notre-Dame ainsi qu'à l'instauration de mesures visant l'élimination du problème. C'est principalement des actions de ce genre qui reflètent l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques.

2.2. Les postures épistémologiques des enseignants de science et technologie

Comme notre objet d'étude se concentre sur le rôle des enseignants de science et technologie dans le développement de l'engagement citoyen chez les jeunes, nous croyons que les actions posées au cœur même de la classe pourraient influencer le développement de l'engagement citoyen chez les jeunes. À cet égard, Fourez (2002b) énonce qu'il existe une dualité en ce qui a trait aux postures épistémologiques adoptées par les enseignants de science.

Retenons, a priori, que l'épistémologie est « la discipline qui étudie comment se construisent les connaissances que nous bâtissons et les savoirs que nous apprenons » (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997, p.5). Une première posture épistémologique susceptible d'être adoptée par les enseignants de science et technologie est le « positivisme empiriste » (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997). Dans ce courant, les savoirs sont produits de façon objective et neutre et donnent lieu à des lois universelles et indiscutables (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997 ; Fourez, 2002a). De plus, selon cette théorie, les savoirs seraient découverts sans nécessiter de processus d'interprétation de la part des chercheurs. Ce type de posture implique un enseignement orienté vers la découverte de lois ou de modèles universels qui prétendent décrire la réalité.

Une deuxième posture épistémologique, le « socioconstructivisme »¹, situe les savoirs scientifiques comme des constructions sociales et collectives en interaction avec la société (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997 ; Fourez, 2002a). On considère alors que les sujets et les objets de savoirs sont indissociables. Mis à part l'idée que le socioconstructivisme est le fruit de modèles construits par les individus, ce courant met également l'accent sur la dimension sociale présente dans la construction des connaissances. D'une part, les sciences sont influencées par des facteurs sociaux tels que « les intérêts des financeurs des recherches, les intérêts industriels ou militaires » (Albe, 2009a, p.121). Cela implique alors que la production des connaissances scientifiques et techniques ne soit pas totalement neutre ou objective comme le propose le positivisme. D'ailleurs, Simonneaux (2006) souligne que les arguments des chercheurs sont influencés par « leurs propres valeurs et leur perception des valeurs de la société » (p.45). D'autre part, la dimension sociale des sciences est expliquée par le fait que « les contenus des sciences sont socialement construits » (Albe, 2009a, p.121). Les scientifiques sont en constante interaction entre eux, mais également avec le monde matériel et avec les institutions auxquelles ils appartiennent. Pour cette raison, on parle davantage de « communauté scientifique » (Albe, 2009a). Concrètement, on observe cet aspect de la dimension sociale des sciences par les nombreuses communications ou publications émises par la communauté scientifique ou encore par le processus d'évaluation par les pairs encouru lors de la construction

¹ Le terme « socioconstructivisme » fait référence ici à la posture épistémologique comme mode de production des savoirs plutôt qu'au « socioconstructivisme » comme conception de l'enseignement et de l'apprentissage.

de connaissances scientifiques et techniques (Albe, 2009a). Enfin, une posture épistémologique socioconstructiviste permet « d'envisager les sciences en tant que savoirs contextualisés, porteurs d'enjeux sociaux, éthiques, économiques, politiques, contribuant aux débats publics avec leurs indéterminations et leurs incertitudes » (Albe, 2009a, p.121). Comme nous le décrirons dans la prochaine section, les postures épistémologiques des enseignants pourraient influencer la manière dont ils abordent les sciences et les technologies en classe² (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997 ; Orange, 2009).

2.2.1 L'enseignement de controverses

En accord avec la posture épistémologique socioconstructiviste, certains modèles scientifiques dits « standardisés » (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997) ont été admis par la communauté scientifique et se sont stabilisés au fil du temps. Cependant, d'autres connaissances scientifiques et techniques sont davantage porteuses de controverses, elles sont « non stabilisées, non durcies » (Larochelle et Désautels, 2006, p.70). C'est, tout spécialement, ce type de connaissances qui fait l'objet de l'enseignement de questions socialement vives et qui, par le fait même, fait appel à une éducation aux sciences plus citoyenne (Larochelle et Désautels, 2006).

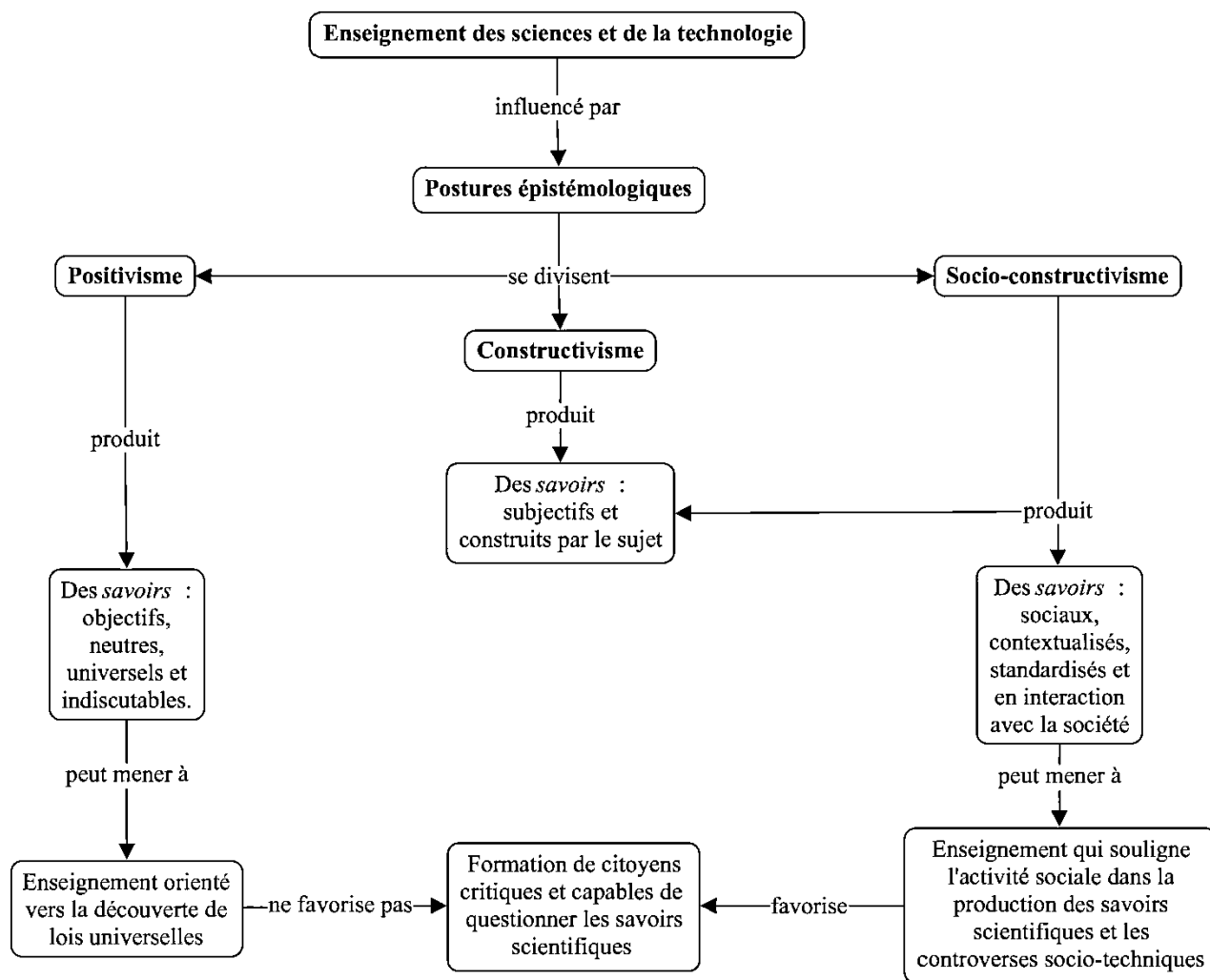
En classe, « la compréhension de la science comme une activité sociale permettrait de faire comprendre aux élèves comment les savoirs scientifiques sont collectivement établis, de leur faire voir que l'activité scientifique est socialement et politiquement contextualisée » (Albe et Gombert, 2011, p.104). Ainsi, l'enseignement explicite des modes d'élaboration des savoirs scientifiques jouerait un rôle favorable pour les prises de décision des élèves (Albe, 2006b; Albe et Bouras, 2010). En revanche, l'absence d'une dimension contextuelle dans l'enseignement pourrait entraver le développement de la responsabilité sociale, de la culture scientifique et de la pensée critique liée aux savoirs scientifiques et technologiques (Aikenhead, 1980, cité dans Umoren, 2007). En effet, le cloisonnement des connaissances scientifiques à travers des faits

² Nous sommes consciente de l'asymétrie qui s'est insérée dans l'espace alloué à chacune des postures épistémologiques. Toutefois, cette asymétrie est également présente dans les ouvrages cités.

neutres et des formules préétablies diminue la dimension humaine de la discipline et ne favorise pas l'habileté à raisonner (Larochelle, Désautels et Ruel, 1995 ; Umoren, 2007). Fabre (2010) ajoute que les élèves doivent pouvoir situer le contexte d'origine ainsi que le contexte actuel des savoirs afin de saisir les enjeux liés à leur construction. Simonneaux et Albe (2008), quant à elles, proposent que de « former les élèves et les étudiants à argumenter leurs positions vis-à-vis [les questions scientifiques controversées] s'inscrit dans une perspective d'éducation citoyenne » (p. 117). De cette manière, l'argumentation en classe est une approche à privilégier pour « comprendre la dimension sociale de l'activité scientifique » (Driver, 2000, cité dans Albe, 2009b, p.57). Tout compte fait, l'enseignement de questions controversées en sciences permet de confronter les élèves à une « science en train de se faire » (Latour, 1989) et cela contribue à leur compréhension de la nature des sciences (Simonneaux, 2006). Dans cette perspective, l'enseignement de controverses favorise la formation de citoyens critiques et éclairés, capables de questionner les savoirs scientifiques non stabilisés. La figure 2.1 résume l'influence que peuvent avoir les postures épistémologiques des enseignants de sciences et technologie sur leurs pratiques d'enseignement.

Cependant, bien qu'il soit jugé pertinent d'enseigner les controverses à des fins citoyennes, cela comporte un certain nombre de « risques » pour les enseignants. D'abord, « le risque de la dérive normative » prétend que « l'enseignement deviendrait alors un cours de morale privilégiant le "politiquement correct" au détriment des savoirs » (Legardez, 2006, p.28). Ensuite, « le risque de la dérive relativiste » propose la « disparition de toute distance entre les opinions et les savoirs » (Legardez, 2006, p.28). Finalement, « le risque de nier la distance entre les savoirs scolaires et les pratiques sociales » consiste à « "refroidir" l'enseignement des questions socialement vives à l'école, et par là d'en affaiblir le sens pour les élèves » (Legardez, 2006, p.28). Néanmoins, dans la mesure où les activités sont bien menées, il est possible, selon nous, d'enseigner les controverses afin d'habiliter les jeunes à vivre en société.

Figure 2.1 L'influence des postures épistémologiques des enseignants sur l'enseignement des sciences et technologies



Source : Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy (1997) et Fourez, 2002a.

2.3 Les représentations sociales

Afin d'en connaître davantage sur les intentions et les pratiques des enseignants de science et technologie au secondaire en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, nous avons choisi de nous pencher sur leurs représentations sociales à ce sujet.

Avant tout, il faut savoir que le concept de « représentation » a été largement utilisé, et ce, dans plusieurs champs tels que « l'épistémologie, la philosophie, la psychologie cognitive, la psychanalyse, la psychologie sociale, les sciences de l'éducation et les didactiques des disciplines » (Harvey, 2009, p.105) de telle sorte qu'il a été, à de nombreuses reprises, défini et redéfini. Dans notre recherche, nous retenons la définition proposée par Gaymar (2000) qui soutient que :

de façon générale, un processus de représentation est à l'œuvre lorsqu'un objet provenant de l'univers extérieur est *réexprimé* mentalement et qu'il existe une relation entre l'objet brut et sa nouvelle forme. La représentation n'est pas une reproduction, une copie du réel, mais bien une transformation de l'objet initial. (p.4)

De cette manière, une représentation mentale est un processus cognitif qui permet à l'individu de filtrer l'information qui lui provient de l'extérieur, de se familiariser avec l'inconnu ainsi que de donner une signification aux objets qui l'entourent (Gaymar, 2000). D'ailleurs, Harvey (2009) relève qu'en plus d'appartenir au registre cognitif, les représentations mentales proviennent également des registres psychoaffectif et social. D'une part, la dimension affective renferme une fonction anticipatrice (Harvey, 2009) et, d'autre part, la dimension sociale permet l'organisation des attitudes, des jugements et des informations pour un groupe social donné (Abric, 1996). Puisque les enseignants de sciences et technologies constituent un groupe social défini, nous avons choisi de nous concentrer sur le concept de représentations sociales dans le cadre de notre recherche.

Dans le champ de la didactique des sciences, Giordan et De Vecchi (1987) ont travaillé sur la notion de « conception » qui fait principalement référence aux apprentissages des élèves dans ce domaine d'étude. Ils avancent que les enseignants doivent tenir compte des idées préconçues que possèdent les élèves au sujet des différents thèmes à l'étude. Toutefois, comme nous nous intéressons aux représentations, non pas des élèves, mais plutôt des enseignants, nous ne nous sommes pas intéressée davantage aux travaux publiés par ces auteurs. En effet, l'étude des représentations sociales est devenue une pratique courante dans le domaine de la recherche en sciences de l'éducation lorsqu'il s'agit de s'intéresser à l'expérience vécue par les enseignants. Dans les lignes qui suivent, nous présentons une définition des représentations sociales ainsi que leurs caractéristiques, leurs fonctions et leur utilité pour l'enseignement.

2.3.1 Définitions du concept de représentations sociales

Le précurseur de la théorie des représentations sociales est, sans aucun doute, Durkheim, le père de la sociologie française. À la fin du 19^e siècle, il proposa deux catégories de représentations mentales, soit les représentations individuelles et les représentations collectives. Ces dernières sont liées à la pensée collective que l'on retrouve à travers des éléments sociétaux tels que les religions, le langage ou encore la culture (Durkheim, 1898).

Pendant plus d'un demi-siècle, Durkheim demeura le seul penseur à s'être penché sur le concept de représentations collectives. C'est Moscovici, dans les années 1960, qui contribua à nouveau à ce domaine d'étude en élaborant la théorie des représentations sociales. Celle-ci étant encore largement utilisée aujourd'hui, elle a servi d'assises pour de nombreux travaux d'autres auteurs dans les dernières décennies. Il les définit comme :

un système de valeurs, de notions et de pratiques relatives à des objets, des aspects ou des dimensions du milieu social, qui permet non seulement la stabilisation des cadres de vie des individus et des groupes, mais qui constitue également un instrument d'orientation de la perception des situations et l'élaboration des réponses. (Moscovici, 1961, p. 350)

La notion de représentation sociale, ainsi définie, relève alors du domaine de la psychologie sociale comme le mentionnent Minier (1995) ainsi que Minier et Gauthier (2006). En effet, il s'agit alors d'aborder les individus comme des sujets actifs qui construisent leurs représentations à l'intérieur d'une société ou d'un groupe social de telle sorte que, selon la théorie proposée par Moscovici, « la dichotomie sujet-objet est abandonnée au profit d'une vision unitaire de l'objet et du sujet » (Moscovici, 1961, cité dans Minier, 1995, p.35). D'ailleurs, pour que les représentations soient qualifiées de « sociales », l'objet doit appartenir à un groupe social bien défini et doit représenter un enjeu pour ce dernier (Moliner, 1992). Par exemple, dans notre étude, le groupe social est constitué des enseignants de science et technologie en Abitibi-Témiscamingue.

Selon Abric (1987), la représentation sociale est « le produit et le processus d'une activité mentale par laquelle un individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté, et lui attribue une signification spécifique » (p.64). Ainsi, la représentation sociale ne représente pas la

réalité, mais bien une construction qui résulte de la relation entre le sujet et son environnement. Ces représentations lui permettent, entre autres, d'appréhender le monde qui l'entoure et de guider ses actions (Abric, 1997a).

Enfin, tout comme Abric, Jodelet (2007) se positionne vers une dimension plus pragmatique des représentations sociales. Elle précise que :

les représentations sociales, en tant que systèmes d'interprétation régissant notre relation au monde et aux autres, orientent et organisent les conduites et les communications sociales. De même, interviennent-elles dans des processus aussi variés que la diffusion et l'assimilation des connaissances, le développement individuel et collectif, la définition des identités personnelles et sociales, l'expression des groupes, et les transformations sociales. (p.53)

Dans cette perspective, les représentations sociales évoquent une certaine connaissance sociale permettant aux individus d'interpréter la réalité et d'agir dans leur environnement.

Finalement, Moliner, Rateau et Cohen-Scali (2002) se rallient à Moscovici, Abric et Jodelet en définissant la représentation sociale comme « une organisation d'opinions socialement construites, relativement à un objet donné, résultat d'un ensemble de communications sociales, permettant de maîtriser l'environnement et de se l'approprier en fonction d'éléments symboliques propres à son ou à ses groupes d'appartenance » (p. 13). Tout compte fait, les définitions offertes par ces auteurs sont en concordance et se complètent mutuellement et, pour cette raison, nous avons choisi d'utiliser les définitions de tous ces auteurs dans notre étude.

2.3.2 Structures des représentations sociales

2.3.2.1 Caractère individuel et collectif des représentations sociales

Ces croyances, valeurs, opinions et attitudes qui forment les représentations sociales ont à la fois un caractère individuel et social. D'abord, les représentations sociales sont des constructions cognitives individuelles élaborées par l'individu à l'intérieur de son cadre de référence personnel (Doise et Moscovici, 1992 ; Abric, 1997a). Cependant, ces constructions individuelles dépendent de l'environnement social dans lequel se trouve l'individu. De ce fait, un processus discursif est engendré entre les structures cognitives individuelles et le contexte social dans lequel les représentations s'élaborent et se transforment (Bertrand, 1993 ; Guimelli, 1994).

C'est, tout spécialement, cette dynamique sociale qui rend compte de la spécificité de ce type de représentations (Jodelet, 2007). Comme le souligne Moscovici (2007), pour qu'une représentation sociale se développe, il est nécessaire qu'il y ait une communication au sein du groupe social afin de véhiculer des valeurs, des conceptions et des idées.

2.3.2.2 Trois dimensions aux représentations sociales

Selon Minier (1995), plusieurs auteurs, tels que Moscovici, Gilly et Jodelet, distinguent trois dimensions à une représentation sociale. On parle alors de l'attitude, de l'information et du champ. L'attitude « exprime l'orientation générale, qu'elle soit positive ou négative, face à l'objet de représentation » (Minier, 1995, p.43). Elle peut exister indépendamment des deux autres dimensions. L'information « renvoie à l'ensemble des connaissances que les individus ont à propos d'un objet » et, finalement, le champ « exprime l'organisation structurée du contenu de la représentation » (Minier, 1995, p.43).

2.3.2.3 Système central et système périphérique

En accord avec la définition des représentations sociales proposée par Moscovici (1961), Abric et Flament ont orienté leurs travaux autour de la « théorie du noyau central ». Selon cette théorie, il est possible d'identifier une structure interne aux représentations sociales nommée « noyau central » ou « système central » (Abric, 1987 ; Flament, 2007). De plus, certains éléments seraient plus stables au sein de la pensée sociale et, donc, plus réfractaires aux changements (Flament et Rouquette, 2003). De cette manière, le noyau central est constitué de certaines croyances ou certaines attitudes qui persistent au sein d'un groupe social donné. Plus précisément, le système central assure une double fonction : une fonction génératrice et une fonction organisatrice (Abric, 1997a ; Abric, 2007). La fonction génératrice positionne le noyau central comme « l'élément par lequel se crée, ou se transforme, la signification des autres éléments constitutifs de la représentation. Il est ce par quoi ces éléments prennent un sens... » (Abric, 2007, p.215). La fonction organisatrice, de son côté, permet la construction de liens unissant les différents éléments d'une représentation (Abric, 2007). En ce qui concerne les

facteurs qui déterminent la constitution du noyau central d'une représentation, on pense, entre autres, à la nature de l'objet et à la relation que le sujet entretient avec ce même objet (Abrie, 1997a ; Abrie, 2007).

Ces éléments stabilisateurs du noyau central organisent et donnent du sens à d'autres éléments dits « périphériques » d'une représentation sociale (Abrie, 2007). Le système périphérique assure alors un caractère plus individuel aux représentations sociales. Ses principales fonctions sont de guider les comportements et les prises de position, de permettre une adaptation face aux changements et, finalement, d'assurer une certaine variabilité individuelle à travers une représentation sociale (Michel-Guillou, 2006). C'est ce qui explique que des individus puissent avoir une même représentation autour d'un objet donné, mais qu'ils adoptent certaines pratiques ou certains discours différents les uns des autres (Flament, 2007). De cette manière, le système central confère un rôle plus normatif à la représentation tandis que le système périphérique est davantage qualifié de fonctionnel (Bourgeat, 2002). Ainsi, les éléments périphériques « permettent à la représentation de fonctionner économiquement, sans qu'il soit besoin, à chaque instant, d'analyser la situation par rapport au principe organisateur qu'est le noyau central » (Flament, 2007, p.229).

2.3.3 Élaboration et transformation des représentations sociales

Lors de l'élaboration d'une représentation sociale, deux processus cognitifs contribuent à son développement. Il s'agit, d'abord, de l'objectivation et, par la suite, de l'ancrage (Garnier et Sauvé, 1998-1999 ; Jodelet, 2007). D'une part, l'objectivation correspond à une construction sélective d'éléments provenant de l'objet appréhendé, puis à une transformation organisationnelle qui permet au sujet d'acquérir une réalité, une image concrète, de l'objet en question (Jodelet, 1994). D'autre part, l'ancrage est un deuxième processus qui, quant à lui, permet l'insertion de la représentation de l'objet dans un ensemble de connaissances déjà existantes (Moscovici, 1961). Ainsi, lors de l'ancrage, la représentation prend sa place au sein d'un groupe où des pratiques et des valeurs sociales sont déjà établies (Jodelet, 1994). C'est également le processus d'ancrage qui, à un deuxième niveau, assurera « l'instrumentalisation du

savoir en lui conférant une valeur fonctionnelle pour l'interprétation et la gestion de l'environnement » (Jodelet, 2007, p.73).

Les représentations sociales n'étant pas immuables, elles peuvent subir, au fil du temps, des changements mineurs ou majeurs. Pour qu'une transformation ait lieu, il doit y avoir une modification dans l'environnement, qui entraînera une modification des pratiques sociales et, conséquemment, une modification de la représentation sociale (Abric, 1994). Si le changement dans l'environnement est perçu comme réversible, il s'agira d'une transformation du système périphérique uniquement (Abric, 1997c). Cependant, si la situation est perçue comme définitive, le noyau central de la représentation sociale sera alors affecté et on parlera davantage d'une réelle transformation (Abric, 1997c). Dans cette perspective, « la périphérie de la représentation sert de zone tampon entre une réalité qui la met en cause, et un noyau central qui ne doit pas changer facilement » (Flament, 2007, p.230).

2.3.4 Fonctions des représentations sociales

Les représentations sociales revêtent plusieurs fonctions pour l'individu et le groupe social auquel il appartient. Minier et Gauthier (2006) les résument : « elles servent de filtre pour appréhender les phénomènes, elles fournissent une connaissance commune qui favorise les échanges sociaux, elles orientent les communications, les conduites et les pratiques sociales, de même qu'elles servent à légitimer les prises de position et l'agir » (p.37). Ainsi, comme les représentations sociales guident les actions, il est alors possible d'affirmer qu'elles influenceront les stratégies pédagogiques déployées par les enseignants (Minier et Gauthier, 2006). Dans la prochaine section, nous centrons notre attention sur les liens entre les représentations sociales et l'enseignement.

2.3.5 Les représentations sociales en éducation

Les représentations sociales ont été exploitées dans de nombreuses disciplines des sciences sociales dans les dernières décennies. De son côté, « le champ éducatif apparaît comme

un champ privilégié pour voir comment se construisent, évoluent et se transforment des représentations sociales au sein de groupes sociaux » (Gilly, 2007, p.384).

Comme les représentations et les pratiques s'influencent mutuellement (Jodelet, 1989 ; Abrie, 1997c), les représentations vont guider le comportement des individus et, par le fait même, les pratiques des enseignants. Ainsi, si les représentations sociales permettent d'anticiper, de guider et de légitimer les stratégies pédagogiques (Minier et Gauthier, 2006), on comprend mieux pourquoi les représentations sociales sont à ce point étudiées dans le champ des sciences de l'éducation. Par exemple, une étude a permis de montrer que « les futurs enseignants en stages se laissent guider par leurs représentations de base sur l'apprentissage et l'enseignement pour initier des activités en classe » (Langevin, 1999, cité dans Minier et Gauthier, 2006, p.36). Les représentations sociales seraient d'autant plus intéressantes comme sujet d'étude puisqu'elles se positionneraient comme point de départ pour initier des changements de pratiques chez les enseignants (Désautels, Larochelle, Gagné et Ruel, 1993). De plus, l'étude des représentations sociales permet également de comprendre pourquoi des changements attendus par des réformes scolaires sont parfois peu observés dans les pratiques des enseignants. En effet, « les individus s'appuient pour guider et justifier leurs comportements sur des systèmes représentationnels qui privilégient le plus souvent des éléments et schèmes à forte inertie » (Gilly, 2007, p.402). Cela explique donc la résistance au changement.

2.3.6 Les représentations sociales comme objet d'étude

D'abord, selon Jodelet (1994), certains critères sont nécessaires pour justifier la pertinence d'étudier les représentations sociales. Premièrement, on doit s'intéresser à un groupe social bien établi. Dans notre étude, il s'agit des enseignants de science et technologie au secondaire, plus particulièrement ceux de l'Abitibi-Témiscamingue. Deuxièmement, un cadre de référence doit être présent pour le groupe social, nous pensons alors au Programme de formation de l'école québécoise. Troisièmement, les représentations sociales sont un objet digne d'intérêt lorsqu'il est question de certaines pratiques sociales. En effet, il doit exister certaines pratiques communes au sein du groupe social pour qu'on puisse qualifier les représentations de sociales (Flament et Rouquette, 2003). Dans notre recherche, nous nous intéressons, entre autres, aux

pratiques des enseignants de science et technologie en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

2.4 Question spécifique de recherche

À la lumière de cette problématique, notre question de recherche se formule comme suit :
quelles sont les représentations sociales d'enseignants du deuxième cycle du secondaire en science et technologie, en Abitibi-Témiscamingue, au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques?

2.5 Objectifs de recherche

Deux objectifs découlent de cette question de recherche. D'abord, notre étude vise à décrire les représentations sociales d'enseignants du deuxième cycle du secondaire, en science et technologie, en Abitibi-Témiscamingue, au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Un second objectif vise à identifier les postures épistémologiques qui sous-tendent ces représentations.

CHAPITRE 3 - LA MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Dans ce troisième chapitre, nous présentons les orientations méthodologiques prévues en fonction de nos objectifs de recherche, c'est-à-dire l'approche et le type de recherche choisis ainsi que les implications pour la collecte de données telles que la procédure d'échantillonnage et de recrutement des participants, les techniques et les instruments utilisés, le déroulement de notre recherche, la méthode d'analyse de données et les éléments de rigueur du processus de recherche. De plus, en vertu de la Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'UQAT, nous formulons aussi quelques précautions d'ordre éthique afin de garantir l'anonymat des participants et la confidentialité des données recueillies. Nous présentons également les limites et les difficultés rencontrées dans notre processus de recherche. D'ailleurs, tout chercheur se doit de clarifier son choix épistémologique de recherche, c'est-à-dire la perspective dans laquelle il inscrit sa recherche. Comme cette recherche vise à reconstruire, à partir d'informations tirées de données verbales, les représentations sociales d'enseignants du secondaire en science et technologie au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, nous nous inscrivons donc dans une perspective constructiviste qui met l'accent sur l'aspect social et construit du processus de recherche. Nous prenons en considération le contexte d'émergence des représentations marqué par les rapports de communication privilégiés dans cette recherche (entre autres, la relation chercheur-collègue). Il est également utile de mentionner qu'en raison du faible nombre de participants sollicités, une dizaine de participants, notre recherche présente un caractère exploratoire, ce qui signifie que les résultats obtenus ne sont pas généralisés à l'ensemble de la population.

3.1 Approche et type de recherche poursuivie

En cohérence avec nos objectifs de recherche, nous avons opté pour une approche qualitative de la recherche puisque nous cherchions à décrire des représentations sociales d'enseignants du secondaire. Quatre auteures nous présentent des définitions différentes, mais complémentaires, de la recherche descriptive interprétative (Gallagher, 2014), qui est l'approche que nous avons retenue pour notre recherche.

D'abord, Sandelowski (2000) précise que la recherche qualitative descriptive, ainsi nommée dans ses articles, demeure l'approche la plus fréquemment utilisée dans le domaine de la recherche qualitative. Bien qu'elle soit rarement définie dans les ouvrages méthodologiques, la recherche qualitative descriptive permet de décrire les expériences des individus en se basant sur les perceptions de celui qui les décrit. Ainsi, dans ce type de recherche, la description prend le dessus sur l'interprétation. Nécessairement, la recherche qualitative descriptive permet un certain niveau d'interprétation, mais il n'en demeure pas moins que le niveau d'inférence est plus faible que dans d'autres types de recherches qualitatives telles que la phénoménologie ou encore la théorisation ancrée.

De son côté, Merriam (2002) propose de nommer ce type de recherche « la recherche qualitative interprétative de base » en ce sens qu'elle possède les mêmes caractéristiques de base que les autres types de recherches qualitatives. Cependant, pour ces autres types, des caractéristiques particulières y sont ajoutées, ce qui leur confère une nouvelle appellation. Largement utilisé dans le domaine de l'éducation, ce type de recherche permet d'étudier la façon dont les individus interprètent leurs expériences et construisent leur monde. De cette manière, la recherche qualitative interprétative de base permet d'accéder à la réalité construite par l'individu selon une épistémologie constructiviste de la recherche.

De même, Savoie-Zajc (2011) définit la recherche qualitative/interprétative comme un type de recherche utilisant des données qualitatives afin de « mieux comprendre le sens qu'une personne donne à son expérience » (Savoie-Zajc, 2011, p.124). En accord avec la perspective de Merriam, Savoie-Zajc se positionne à travers une épistémologie constructiviste puisque « le sens attribué à la réalité est vu comme étant construit entre le chercheur, les participants à l'étude et même les utilisateurs des résultats de recherche » (Savoie-Zajc, 2011, p.128).

Comme Sandelowski, Gallagher (2014) signale le manque d'écrits visant à décrire la recherche qualitative descriptive interprétative. Ainsi, en s'inspirant des quelques travaux déjà existants, elle nous propose une définition de ce type de recherche. Elle soutient que « la recherche descriptive interprétative permet de répondre à des questions ou à cerner des objectifs visant à

dépeindre un phénomène, à définir ses composantes et à l'expliquer » (Gallagher, 2014, p.8). La recherche descriptive interprétative s'apparente à l'étude de cas en ce sens qu'elles font toutes deux l'objet de « la quête d'une description en contexte, en profondeur et holiste » (p.9). Cependant, la recherche descriptive interprétative visera plutôt à dépeindre un phénomène humain complexe plutôt qu'un cas précis.

Ainsi, comme notre objectif de recherche vise à décrire des représentations sociales d'enseignants du secondaire, nous nous appuyons sur les définitions de Sandelowski (2000), de Merriam (2002), de Savoie-Zajc (2011) et de Gallagher (2014). Une approche de recherche ouverte et exploratoire s'avère donc essentielle pour collecter les informations relatives aux représentations sociales tirées d'une réalité empirique éducative. De plus, la nature interprétative de ce type de recherche permet de faire ressortir la signification attribuée à un phénomène par les participants à l'étude. Notre recherche a donc permis d'obtenir une description riche et détaillée de l'expérience vécue par les individus de ce groupe social. Nous souhaitons mieux comprendre le sens que les enseignants de science et technologie attribuent au développement de l'engagement citoyen de leurs élèves dans les controverses socio-techniques.

3.2 Implications pratiques pour la collecte et l'analyse des données

Les implications pratiques pour la collecte et l'analyse des données sont présentées dans cette section. Elles comprennent la procédure d'échantillonnage, l'accès au milieu de recherche, la démarche de recrutement des participants, le déroulement de notre recherche, les techniques et les instruments utilisés, les procédures pour le traitement et l'analyse de données, les éléments de rigueur du processus de recherche ainsi que les considérations éthiques de notre recherche.

3.2.1 La procédure d'échantillonnage

Selon une approche qualitative de la recherche, nous avons procédé à un échantillonnage non probabiliste et l'échantillon formé est qualifié d'« intentionnel » (Savoie-Zajc, 2011, p.130). À ce moment, les participants sont choisis en fonction de l'objet d'étude et à partir de critères préétablis qui permettent de recueillir des données riches en détails et en descriptions (Savoie-Zajc,

2011). La sélection des participants a donc mené à une compréhension approfondie et une description significative du phénomène à l'étude (Gallagher, 2014).

Au départ, nous souhaitions obtenir un échantillon qui serait constitué d'enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire, de sexes différents, et provenant des cinq commissions scolaires de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Comme nous l'avions envisagé, nous avons utilisé la technique d'échantillonnage de « volontaires » (Ouellet et Saint-Jacques, 2000, p. 84) puisque l'objet de recherche constitue un « problème délicat », en ce sens qu'il peut faire l'objet d'une controverse au sein du milieu à l'étude. De plus, nous voulions dresser un portrait réaliste qui tiendrait compte de l'éventail des formations initiales des enseignants de science et technologie au secondaire. Si le nombre de personnes intéressées à participer à notre étude était assez grand, nous souhaitions sélectionner les enseignants du deuxième cycle du secondaire uniquement puisque l'engagement citoyen est davantage décrit dans le programme de deuxième cycle de science et technologie.

L'échantillon ne devait pas excéder dix participants. En effet, nous avions prévu réaliser des entrevues semi-dirigées et, puisqu'elles ont la réputation d'être onéreuses en temps, il n'aurait pas été réaliste d'en effectuer davantage dans le contexte d'études de maîtrise. De plus, nous estimions qu'une analyse approfondie de chacun des entretiens serait suffisante pour retirer des significations liées à notre problème de recherche (Fortin, 2010). Si plus de dix personnes auraient été intéressées à participer à notre étude, nous aurions tenté de choisir un échantillon le plus varié possible comme il est prévu selon la technique d'échantillonnage de variation maximale (Patton, 1990). Cependant, comme seulement sept participants ont démontré de l'intérêt à participer à notre recherche, nous n'avons pas eu à sélectionner des participants parmi ceux-ci.

3.2.2 L'accès au milieu de recherche et la démarche de recrutement

Pour accéder au milieu de recherche, nous avons fait appel à une tierce personne, soit notre directrice de recherche, madame Suzanne Tamsé, qui nous a permis d'établir un premier contact avec chacune des cinq commissions scolaires de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Nous espérons rejoindre les directions de la plupart des écoles secondaires établies sur ce

territoire. En ce qui concerne la Commission scolaire de Rouyn-Noranda, notre connaissance du milieu nous a permis de communiquer directement avec la direction de l'unique école secondaire qui dispensait des cours du deuxième cycle du secondaire lors de notre étude.

Une lettre d'invitation a donc été présentée aux personnes en autorité dans les établissements scolaires sélectionnés. Diverses informations concernant notre étude ont été fournies telles que l'objet de recherche, la technique de collecte de données prévue ainsi que les avantages et les risques d'y participer. Nous avons offert aux directions des établissements la possibilité de remettre cette lettre d'invitation aux enseignants à l'aide d'une version papier, déposée dans leur pigeonier, ou encore par une version électronique, transmise par courriel. Par la suite, les enseignants souhaitant participer à l'étude ont pu nous contacter par courriel ou par téléphone. Nous avons agi avec un souci d'ouverture par rapport au mode de communication employé par les gestionnaires des établissements ainsi que par les participants à l'étude.

3.2.3 Technique et instrument utilisés pour la collecte des données

Nous souhaitons décrire les représentations sociales des enseignants puisqu'elles constituent des constructions, à la fois individuelles et sociales, résultant de la relation entre les sujets et leur environnement (Abric, 1997a). Elles permettent aux individus d'appréhender le monde qui les entoure et de guider leurs actions (Abric, 1997a). De plus, elles sont considérées comme « sociales » puisqu'elles appartiennent à un groupe social défini (Moliner, 1992). Ainsi, en accédant aux représentations sociales des enseignants, nous recherchons le sens qu'ils attribuent au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

Notre objet d'étude nécessitait alors un choix d'instrument de nature à obtenir des données qualitatives. Les outils que nous avons employés se devaient alors d'être souples afin de « favoriser l'interaction avec les participants » (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011, p.132). Comme le soutiennent Côté et Turgeon (2002), les chercheurs ont souvent recours aux entrevues individuelles ou aux groupes de discussion comme mode de collecte de données selon une approche qualitative. Ainsi, comme il s'agit d'une étude touchant les représentations sociales,

donc des représentations présentes au sein d'un groupe d'individus clairement défini, il aurait été intéressant de recueillir nos données en formant des groupes de discussion. Cependant, nous pensions qu'il serait très difficile de regrouper des enseignants provenant de différentes villes d'une même région. Toujours dans l'idée de former des groupes de discussion, nous aurions pu nous pencher sur les représentations sociales d'enseignants de science et technologie d'une seule école secondaire, mais nous voulions varier les établissements scolaires afin de nous assurer d'une collecte de données diversifiées et riches en information. Quoi qu'il en soit, il a tout de même été possible d'accéder au contenu des représentations sociales d'enseignants au secondaire par l'intermédiaire d'entretiens individuels. En effet, dans la perspective où les représentations sociales et les pratiques sont interdépendantes, Garnier et Sauvé (1998-1999) ainsi que Abric (1997c) soulignent que le discours est, par le fait même, intrinsèquement lié aux représentations sociales. En ce sens, Jodelet (1989) ainsi que Moliner, Rateau et Cohen-Scali (2002) nous indiquent que l'analyse du discours demeure la méthode la plus accessible pour accéder aux représentations sociales d'individus, et ce, dans le but d'en connaître le contenu et la nature exacte (Abric, 2007). Il peut donc être pertinent de mener des entrevues, individuelles ou de groupe, afin de connaître les représentations sociales d'enseignants.

D'ailleurs, Abric (1997b) propose de recueillir des représentations sociales à l'aide d'une approche multi-méthodologique organisée en trois temps, soit « (1) le repérage du contenu de la représentation (2) l'étude des relations entre les éléments, de leur importance relative et de leur hiérarchie et (3) la détermination et le contrôle du noyau central » (p.60). La première étape, le recueil du contenu de la représentation, peut être réalisée à l'aide de méthodes interrogatives, verbales ou figuratives, telles que l'entretien, les questionnaires, les planches inductrices, les dessins et supports graphiques ou encore l'approche monographique (Abric, 1997b). Des méthodes associatives, dites plus spontanées, peuvent également permettre de recueillir le contenu d'une représentation. On pense alors à la technique de l'association libre ou à la carte associative (Abric, 1997b). La deuxième étape, le repérage de l'organisation et de la structure de la représentation, consiste à « demander au sujet lui-même d'effectuer sur sa propre production un travail cognitif d'analyse, de comparaison, de hiérarchisation » (Abric, 1997b, p.71). Il s'agit, d'abord, d'utiliser une méthode de repérage des liens entre les éléments de la représentation, telle que la constitution de couples de mots, la comparaison pairée ou la constitution d'ensembles de

mots (Abric, 1997b). Ensuite, toujours dans la deuxième étape proposée par Abric (1997b), il s'agit de cibler une méthode de hiérarchisation des items telle que les tris hiérarchisés successifs ou encore les choix successifs par blocs. La troisième étape, la mise en évidence des éléments centraux de la représentation, doit être réalisée à l'aide de méthodes de contrôle de la centralité telles que la technique de mise en cause du noyau central, la méthode d'induction par scénario ambigu (ISA) ou bien la méthode des schèmes cognitifs de base (SCB) (Abric, 1997b). Ces deux dernières étapes proposées par Abric (1997b) n'ont pas fait l'objet d'étude dans notre recherche. Ainsi, nous avons accédé uniquement au contenu de ces représentations sociales dans le cadre de nos études de deuxième cycle universitaire.

Nous avons donc mené des entrevues semi-dirigées auprès de sept enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire dans l'ensemble de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Savoie-Zajc (2010), définit l'entrevue semi-dirigée comme :

...une interaction verbale animée de façon souple par le chercheur. Celui-ci se laissera guider par le rythme et le contenu unique de l'échange dans le but d'aborder, sur un mode qui ressemble à celui de la conversation, les thèmes généraux qu'il souhaite explorer avec le participant à la recherche. Grâce à cette interaction, une compréhension riche du phénomène à l'étude sera construite conjointement avec l'interviewé. (p.340)

Lors des rencontres individuelles effectuées avec les participants, nous leur avons garanti l'anonymat. De plus, nous nous sommes assurée que le climat soit favorable à la réalisation des entretiens. Nous cherchions à avoir accès, de façon détaillée, à leurs représentations au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves en lien avec les controverses socio-techniques. Cette méthode de collecte de données « fournit au répondant l'occasion d'exprimer ses sentiments et ses opinions sur le sujet traité » (Fortin, 2010, p.282). Par ailleurs, les entrevues semi-dirigées demeurent un choix justifié dans notre recherche puisqu'elles permettent à la fois d'accéder à l'expérience des individus, tout en assurant une collecte de données riches en détails et en descriptions à travers un schéma d'entrevue souple pouvant être adapté lors du déroulement de celles-ci (Savoie-Zajc, 2010). Afin de conserver intégralement l'information recueillie, et pour en favoriser l'analyse, nous avons demandé l'autorisation des participants pour effectuer un enregistrement audionumérique de l'entrevue. Les données recueillies lors de la collecte de données ont été nombreuses et nous ont permis de retranscrire les propos enregistrés à l'intérieur

de verbatim riches en information. De plus, nous avons consigné des notes personnelles, avant et après chaque entrevue, afin d'en décrire le contexte.

Avant notre collecte de données, nous avons rédigé un schéma d'entrevue (annexe A) afin de structurer les entretiens autour des thèmes centraux de notre recherche (Savoie-Zajc, 2010) qui proviennent de notre cadre conceptuel. Les principaux concepts de notre recherche sont les représentations sociales, les postures épistémologiques des enseignants de science et technologie ainsi que l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques. Le schéma d'entrevue a été rédigé à partir des dimensions de ce dernier concept. Les différents thèmes abordés sont la définition de l'engagement citoyen, le rôle de l'école et des cours de science et technologie au secondaire dans le développement de l'engagement citoyen, la définition des controverses socio-techniques, la place des citoyens dans les controverses socio-techniques, la situation scolaire actuelle ainsi que les pratiques d'enseignement de la science et technologie en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Ainsi, à partir des thèmes identifiés, nous avons rédigé des questions ouvertes, courtes et pertinentes par rapport à notre problème de recherche (Savoie-Zajc, 2010).

Enfin, puisque nous n'avions prévu qu'un seul instrument de collecte de données, nous avons fait valider l'information contenue dans les verbatim par chacun des participants. Nous nous sommes inspiré de la méthode de l'autoconfrontation qui consiste à enregistrer l'activité des participants puis à les confronter aux enregistrements lors d'entretiens ultérieurs (Boubée, 2010). Dans notre étude, nous avons fait parvenir, par courriel, le verbatim de l'entretien effectué avec chacun des participants afin qu'ils puissent valider, modifier et ajouter de l'information s'ils le jugeaient nécessaire. Cinq des sept enseignants interrogés ont accepté de se prêter à cet exercice. Deux d'entre eux n'ont pas répondu à notre demande, ce qui constitue une limite à notre étude.

3.2.4 Le déroulement

À la suite des procédures d'échantillonnage et de recrutement, nous avons procédé à la collecte des données en une seule et unique phase. Nous avons établi un échéancier réaliste afin de rencontrer, individuellement, chacun des enseignants ayant accepté de participer à l'étude.

Notre étude a donc été conduite auprès de sept enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue lors de l'année scolaire 2016-2017. La collecte de données auprès des participants a été réalisée selon le calendrier prévu, sur une année scolaire, à la suite de la réception de notre certificat d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Nous nous sommes déplacée dans les établissements d'enseignement des participants ayant répondu par l'affirmative lors de la période de recrutement à l'exception de la rencontre avec la participante F4 qui a été interviewée par webconférence à l'aide de *Skype*. Le tableau 3.1 présente les dates d'entrevues semi-dirigées réalisées lors de la collecte de données. Il est à noter qu'aucun événement particulier de nature éthique n'est survenu.

Tableau 3.1 Calendrier de collecte de données

Participant(e)	Date de l'entretien
F1	1 ^{er} décembre 2016
F2	19 décembre 2016
F3	27 janvier 2017
F4	17 février 2017
F5	28 juin 2017
H1	20 décembre 2016
H2	20 décembre 2016

Nous avons donc mené des entretiens semi-dirigés auprès de sept enseignants, hommes et femmes, œuvrant à La Sarre dans la Commission scolaire du Lac-Abitibi (CSDLA), à Rouyn-Noranda dans la Commission scolaire de Rouyn-Noranda (CSRN) et à Lorrainville dans la Commission scolaire du Lac-Témiscamingue (CSLT). L'âge, les matières enseignées, le nombre d'années d'expérience ainsi que la formation initiale des participants à l'étude sont variées. Le tableau 3.2 en tire un portrait général.

Tableau 3.2 Portrait des participants

	F1	F2	F3	F4	F5	H1	H2
Commission scolaire	CSDLA	CSRN	CSRN	CSLT	CSRN	CSRN	CSRN
Âge	42	46	48	45	24	35	37
Sexe	F	F	F	F	F	H	H
Matière(s) enseignée(s)³	ST sec.4 et ST/STE sec. 4	ATS sec.3 et physique sec.5	ST sec.3 et chimie sec.5	Maths sec.3 et chimie sec.5	ST sec.3	ST sec.4 et SE sec.5	ATS sec.4, ATS/SE sec.4, chimie et physique sec.5
Expérience (années)	18	24	25	17	1	12	15
Formation initiale	Bac. en ens. des sciences et des maths	Bac. en biochimie et bac. en ens.	Majeure en biologie et mineure en éducation (ens. de la biologie au secondaire)	Bac. en ens. de la biologie (majeure en biologie et mineure en pédagogie)	Bac. en ens. de la science et de la technologie	Bac. en ens. des maths, de la biologie et de l'écologie au secondaire	Bac. en ens. des sciences et des maths

3.2.5 Les procédures pour le traitement et l'analyse des données

Le traitement et l'analyse des données visent à donner du sens aux informations recueillies et à répondre à la question de recherche posée et aux objectifs qui en découlent (Savoie-Zajc, 2011). En guise de première étape de l'analyse des données, nous avons transcrit intégralement les enregistrements des entrevues semi-dirigées. Ensuite, à partir des transcriptions *verbatim* rédigées à l'ordinateur, nous avons procédé à une « analyse de contenu » (L'Écuyer, 1987, p.54) sans avoir recours à un quelconque logiciel spécialisé. Après avoir effectué plusieurs lectures du matériel recueilli, nous avons alors pu identifier les « unités de sens » (L'Écuyer, 1987, p.56) à l'intérieur de chacune des transcriptions. À partir de celles-ci, une catégorisation

³ ST : Science et technologie, STE : Science et technologie de l'environnement, ATS : Applications technologiques et scientifiques, SE : Science et environnement.

selon un « modèle mixte » (L'Écuyer, 1987, p.57) a été réalisée. Afin de classer les unités de sens convenablement, nous avons déterminé préalablement des catégories pertinentes pour l'analyse en fonction de notre objet de recherche. Les énoncés, qui constituent le point de départ de notre analyse des données, sont présentés dans le tableau 3.3. Au fur et à mesure du codage, de nouvelles catégories ont émergé tandis que d'autres ont dû être remplacées, voire supprimées. Toutes ces étapes avaient pour principale finalité de faire ressortir les éléments significatifs des entrevues semi-dirigées qui ont été réalisées. Nous avons élaboré un arbre thématique pour chacune des sections de notre schéma d'entrevue. Un exemple d'arbre thématique est disponible dans l'annexe B. De plus, nous avons tenté d'associer les trois modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques aux représentations des participants à l'étude. Ainsi, les résultats ont été interprétés afin de décrire les représentations sociales des enseignants du deuxième cycle au secondaire, en science et technologie, au sujet du développement de l'engagement citoyen chez les élèves dans les controverses socio-techniques.

Tableau 3.3 Répartition des énoncés par question du guide d'entretien

L'engagement citoyen
Thème 1 : D'après vous, qu'est-ce que l'<i>engagement citoyen</i>?
Comment est-ce que ça se concrétise?
Est-ce que c'est important? Pourquoi?
Thème 2 : Quel est le rôle de l'école dans le développement de l'<i>engagement citoyen</i>?
Quel est le rôle des enseignants de science et technologie?
Quelle est la différence entre le cours de science et technologie et d'autres disciplines scolaires dans le développement de l' <i>engagement citoyen</i> ?
Les controverses socio-techniques
Thème 3 : Selon vous, qu'est-ce qu'une controverse?
Pouvez-vous nommer des exemples de controverses possibles dans le domaine de la science et technologie?
Thème 4 : Quelle est la place des citoyens dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Comment les citoyens peuvent-ils s'engager dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Est-ce que c'est important que les citoyens s'engagent dans les controverses dans le domaine de la science et technologie? Pourquoi?

Quelles sont les différences entre le rôle joué par les citoyens et celui joué par les scientifiques dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
L'école et le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques
Thème 5 : Que pensez-vous de la <i>situation scolaire actuelle</i> au sujet du développement de l'engagement citoyen des jeunes dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Est-ce que les jeunes sont bien préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses dans le domaine de la science et technologie? Pourquoi?
Les pratiques d'enseignement et le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques
Thème 6 : Quelles sont vos <i>pratiques d'enseignement</i> en lien avec le développement de l'engagement citoyen dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Quelles sont les bonnes pratiques d'enseignement? Quelles sont les moins bonnes pratiques d'enseignement?
Comment pourriez-vous mieux préparer les jeunes à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?

3.2.6 La rigueur du processus de recherche

La recherche qualitative peut être évaluée grâce à quatre critères méthodologiques (Savoie-Zajc, 2011) permettant d'assurer la rigueur lors de son déroulement. « Le premier critère, celui de crédibilité, consiste en une vérification de la plausibilité de l'interprétation du phénomène étudié » (Savoie-Zajc, 2011, p.140). Pour soutenir la crédibilité de notre recherche, nous avons développé une compréhension approfondie du milieu de recherche. D'ailleurs, comme nous jouons un double rôle, celui de chercheuse et celui d'enseignante, nous possédions déjà des connaissances spécifiques sur le milieu étudié. Certes, cette situation peut également constituer une limite puisque nous ne sommes pas totalement neutre par rapport au milieu étudié, mais nous croyons qu'en tentant de demeurer objective, cela constitue un atout pour soutenir la crédibilité de notre recherche. De plus, nous avons fait parvenir les verbatim des entretiens aux participants concernés afin qu'ils puissent valider ou modifier l'information recueillie à l'aide d'une méthode inspirée de l'autoconfrontation. Nous avons également fait vérifier notre analyse de contenu par notre directrice de recherche en discutant avec elle et en ayant recours à la pensée réflexive. Comme le soutiennent Côté et Turgeon (2002), « quelle que soit la procédure d'analyse utilisée, la crédibilité est améliorée si les données

ont été analysées par plus d'un chercheur (triangulation des chercheurs) » (p.86). En recourant au service d'un 2^e évaluateur, notre directrice de recherche, le travail a mené à 88 % des énoncés classés dans la même catégorie, ce qui nous permet d'arriver à un accord inter-juge.

« Le deuxième critère, celui de transférabilité, constitue un critère partagé entre le chercheur et le lecteur de la recherche dans la mesure où ce dernier, [...] est un utilisateur potentiel des résultats de la recherche... » (Savoie-Zajc, 2011, p.140). Afin de permettre au lecteur de notre recherche de bien en saisir le sens, nous avons fourni plusieurs détails permettant de bien cerner son contexte tout comme nous avons décrit les caractéristiques essentielles des participants. Pour nous assurer de brosser un portrait réaliste du contexte, nous avons noté les spécificités s'y rattachant immédiatement après chacune des entrevues réalisées.

« Le troisième critère, celui de fiabilité, porte sur la cohérence entre les questions posées au début de la recherche, l'évolution qu'elles ont subie, la documentation de cette évolution et les résultats de recherche » (Savoie-Zajc, 2011, p.141). Dans notre processus de recherche, nous avons tenté de suivre un fil conducteur et de conserver une cohérence d'ensemble. D'abord, notre problématique de recherche et notre cadre conceptuel nous ont menée à poser une question de recherche qui, nécessairement, nous a conduite à effectuer des choix méthodologiques selon une approche qualitative. De plus, lors de l'élaboration de notre outil de collecte de données, nous avons tenu compte des éléments essentiels de notre cadre conceptuel. Lors la présentation et de l'analyse des résultats, dans le prochain chapitre, nous prenons également en considération les chapitres précédents afin d'assurer une cohérence dans notre rapport de recherche.

Finalement, « le quatrième critère méthodologique, la confirmation, renvoie au processus d'objectivation pendant et après la recherche » (Savoie-Zajc, 2011, p.141). Afin de répondre convenablement à ce critère, nous nous sommes assurée de décrire et de justifier de façon détaillée nos méthodes de collectes et d'analyse des données. De plus, ces choix sont cohérents avec notre question de recherche ainsi que les assises de notre cadre conceptuel.

3.2.7 Les considérations éthiques

Afin que notre étude se déroule dans le plus grand respect des considérations éthiques de la recherche avec des sujets humains, des précautions ont été mises de l'avant. Celles-ci visent à s'assurer du respect et de la dignité humaine, de l'obtention du consentement libre et éclairé des participants, de la confidentialité des informations transmises par les participants ainsi que du mode d'archivage des données recueillies. Ainsi, avant d'effectuer notre collecte de données, nous avons soumis une demande au comité d'éthique de la recherche (CÉR) de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue afin d'obtenir l'autorisation de réaliser une recherche qui implique des êtres humains. Nous y avons présenté « la raison d'être et le but de l'étude, les méthodes qui seront utilisées, la manière dont les participants seront recrutés, ainsi que les modalités de consentement » (Fortin, 2010, p.110).

Lors du recrutement des participants, nous avons précisé notre intention, dans notre lettre d'invitation, de respecter leur vie privée en préservant leur anonymat et en traitant les données de manière confidentielle. Notre souci d'anonymat garantit la protection de l'identité des participants à l'étude (Fortin, 2010) tandis que la confidentialité est assurée par le souci de maintenir secrets les renseignements personnels et les données recueillies lors de la collecte des données (Fortin, 2010). Ainsi, bien que notre étude se soit déroulée dans un petit milieu et avec un nombre restreint de participants, nous avons tenté de préserver, au mieux, l'anonymat des participants lors des entretiens et de la présentation des résultats. Afin de faciliter le repérage d'éléments utiles à l'analyse, nous avons attribué un code à chaque participant comme présenté dans les tableaux 3.1 et 3.2. En ce qui concerne la confidentialité, nous avons conservé les documents écrits des entretiens dans un classeur fermé à clé à notre domicile. De plus, les enregistrements audionumériques, ainsi que les verbatim des entrevues, ont été conservés sur notre ordinateur portable qui possède un mot de passe. Nous nous engageons à n'utiliser les données qu'à des fins scientifiques et à détruire les informations enregistrées en bande audio ou en format papier au terme de l'acceptation de notre rapport de recherche par le comité d'évaluation.

Une fois que nous avons atteint un nombre de volontaires satisfaisant pour entamer la collecte de données, nous avons soumis un formulaire de consentement à chacun des participants. Le formulaire de consentement volontaire remis aux participants présentait les informations pertinentes sur la nature et le but de la recherche ainsi que sur le protocole d'expérimentation approuvé par le CÉR⁴. De cette manière, ils ont pu s'engager dans l'étude en traduisant un « consentement libre et éclairé » (Fortin, 2010, p.105). Un participant est considéré comme « libre » lorsqu'il « jouit de toutes ses facultés et ne subit aucune forme de manipulation, de coercition ou de pression » (Fortin, 2010, p.105). Par ailleurs, on considère le consentement du participant comme « éclairé » lorsque « la personne possède toute l'information nécessaire pour pouvoir juger des avantages et des inconvénients de sa participation » (Fortin, 2010, p.106).

3.3 Limites et difficultés

Bien que les entrevues semi-dirigées soient en concordance avec une approche qualitative/interprétative, il n'en demeure pas moins que certains biais sont envisageables. D'abord, puisque les entretiens individuels nécessitent beaucoup de temps lors de leur réalisation, mais également lors de l'analyse des données, peu d'enseignants ont été questionnés dans notre recherche. Ainsi, il n'est pas possible de généraliser nos résultats. Toutefois, le nombre d'entrevues effectuées nous permet tout de même de réaliser une description détaillée de notre objet de recherche pour la région de l'Abitibi-Témiscamingue. De plus, comme mentionné plus tôt, nous avons répondu au « critère de transférabilité » (Savoie-Zajc, 2010, p.140) en fournissant des détails sur le contexte et les participants à l'étude.

L'effet de conformisme est également une limite possible dans notre recherche. Effectivement, « [l]e répondant peut, à l'occasion, être mû par le désir de rendre service ou d'être bien vu » (Savoie-Zajc, 2011, p.133). Cela pourrait donc avoir eu comme conséquence de teinter les propos des participants (Savoie-Zajc, 2010). D'ailleurs, cette limite est d'autant plus importante considérant notre procédure d'échantillonnage puisque « les volontaires ont généralement des caractéristiques psychologiques particulières (volonté de plaire, désir de connaître, besoin de régler des problèmes, etc.) et que, par conséquent, toute généralisation est

⁴ Le certificat d'éthique a été délivré par le CÉR le 19 août 2016.

hasardeuse » (Beaud, 2010, p.264). Pour cette raison, nous sommes demeurée le plus neutre et objective possible lors du déroulement des entrevues. De plus, nous connaissions déjà plusieurs des participants à la recherche et cela constitue un biais dont nous étions consciente. Lors du déroulement des entretiens avec les enseignants qui sont également nos collègues, nous avons adopté une attitude professionnelle et nous avons rappelé, au début des entrevues, que nous nous positionnions comme chercheuse dans le cadre de cette activité. Nous avons évité d'être trop familière afin de rendre les entretiens le plus neutres possible.

Afin de répondre au critère de crédibilité, il aurait été intéressant de procéder à une triangulation des données en faisant appel à divers modes de collectes tels que le groupe de discussion ou l'observation. Cependant, il nous était difficile de procéder à des groupes de discussion puisque les enseignants qui ont participé à l'étude se situaient dans différentes villes de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. De plus, nous aurions pu observer les pratiques des enseignants en classe, mais nous croyions qu'il aurait été plus difficile d'obtenir leur consentement à ce niveau. Toutefois, afin d'augmenter la crédibilité de nos résultats, les données recueillies lors des entrevues semi-dirigées ont été analysées par plus d'un chercheur. En effet, nous avons procédé à l'analyse avec notre directrice de recherche puisqu'il s'agissait de notre première expérience d'analyse de données qualitatives.

En outre, bien que l'entretien constitue une méthode de collecte de données répandue dans l'étude des représentations sociales, l'analyse du discours est qualifiée de complexe et il peut être « difficile de distinguer ce qui tient au contexte et ce qui énonce une opinion ou une attitude assumée par le locuteur et ayant un caractère de stabilité » (Abric, 1997b, p.61). De plus, les méthodes d'analyse de contenu utilisées impliquent une certaine subjectivité des analystes, ce qui constitue, en soi, un biais (Abric, 1997b). Comme nous n'avions jamais réalisé d'entrevues semi-dirigées auparavant, nous étions ouverte à perfectionner les techniques s'y rattachant puisqu'il s'agit d'une méthode de collecte de données qui exige de faire appel à de nombreuses compétences d'ordre affectives, professionnelles et techniques (Savoie-Zajc, 2010). Pour nous préparer convenablement, nous avons rédigé un schéma d'entrevue en fonction de notre cadre conceptuel et nous l'avons expérimenté en réalisant deux entrevues avec des enseignantes de science et technologie au secondaire. L'écoute de l'enregistrement de ces entretiens ainsi que les

commentaires de ces enseignantes et de notre directrice de recherche nous ont permis de nous autoévaluer et d'améliorer notre compétence à mener des entrevues avant la collecte de données officielle.

De plus, nous sommes consciente que les entretiens individuels nous ont seulement permis d'aborder le contenu des représentations sociales des enseignants sans avoir accès à leur organisation et à leur structure interne (Abric, 1997b). Comme le souligne Abric (1997b), « si l'entretien permet dans une certaine mesure d'avoir accès au contenu d'une représentation et aux attitudes développées par l'individu, il ne permet que rarement d'accéder directement à son organisation et sa structure interne » (p.62). En d'autres termes, le recours aux entretiens dans l'étude des représentations sociales permet uniquement l'accès à la première étape de l'approche multi-méthodologique proposée par Abric, soit le repérage du contenu de la représentation. Dans cette perspective, l'étude des relations et de la hiérarchie entre les éléments de la représentation ainsi que la détermination du noyau central n'ont pas été effectuées dans notre étude.

Enfin, nous appréhendons qu'il soit ardu de recruter suffisamment de participants pour effectuer notre recherche. Effectivement, la démarche de recrutement s'est échelonnée sur plusieurs mois, de septembre 2016 à juin 2017, et a nécessité plusieurs rappels auprès des directions d'établissements ainsi que des participants à l'étude. Néanmoins, nous avons réussi à atteindre sept volontaires qui ont permis de constituer notre population.

CHAPITRE 4 - DESCRIPTION, ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le quatrième et dernier chapitre de ce rapport de recherche nous amène à présenter nos résultats de recherche ainsi que l'interprétation qu'il nous est possible d'en tirer en les mettant en relation avec les informations recueillies lors de la recension des écrits et de l'élaboration du cadre conceptuel présentés dans les chapitres précédents. Nous terminons en proposant des pistes de solution pour le futur.

4.3 Description, analyse et interprétation des résultats

D'abord, nous présentons les résultats, l'analyse ainsi que l'interprétation des résultats recueillis lors de notre collecte de données.

4.3.1 Le développement de l'engagement citoyen

Notre collecte de données a débuté avec l'étude des représentations sociales des enseignants de science et technologie au sujet du concept d'engagement citoyen ainsi que de son développement auprès des élèves auxquels ils enseignent.

4.3.1.1 L'engagement citoyen

En premier lieu, les enseignants ont été interrogés sur leurs représentations au sujet de l'engagement citoyen. L'entretien a débuté avec la question : *D'après vous, qu'est-ce que l'engagement citoyen?* La formulation très ouverte de la première question, bien qu'elle permettait aux participants d'exprimer leur point de vue, comportait, néanmoins, le risque d'obtenir des réponses courtes ou vagues qui ne nous auraient pas renseignée de manière précise sur les représentations des enseignants au sujet de leur définition de l'engagement citoyen. Consciente de ce risque potentiel, nous avons prévu deux autres questions centrées sur l'importance de l'engagement citoyen afin de compléter l'information recueillie. Notre intention était d'interroger les enseignants afin de décrire leurs représentations du concept d'engagement citoyen ainsi que les façons dont il se concrétise chez les citoyens québécois. Par le fait même,

nous voulions observer si les répondants associeraient l'engagement citoyen au domaine des sciences et technologies. Les réponses obtenues nous ont permis de constater que les participants décrivent beaucoup plus facilement des moyens concrets d'engagement citoyen que le concept lui-même. De plus, aucun d'entre eux n'a abordé le domaine des sciences et technologies à travers sa représentation du concept d'engagement citoyen.

La plupart des participants ont verbalisé leur difficulté à répondre à cette question ouverte en début d'entretien. Il s'agit de la question pour laquelle il nous a été le plus difficile d'obtenir des réponses claires et précises de la part des interviewés. Néanmoins, ils ont tenté de proposer une définition du concept d'engagement citoyen. Pour quelques-uns (3/7 participants), l'engagement citoyen se traduit par des actions ou des attitudes individuelles chez les citoyens telles qu'avoir une conscience environnementale, fonctionner selon des règles ou encore se tenir informé et poser des actions liées à des problèmes ou à des enjeux présents dans la société. Cependant, la majorité des candidats interviewés ont défini l'engagement citoyen par de nombreuses attitudes ou actions orientées vers la collectivité telles qu'améliorer le monde, respecter les gens, redonner à la communauté, aider les gens moins favorisés, avoir une responsabilité envers tous les citoyens, participer à la vie de la communauté ou encore faire sa part comme membre actif de la société.

De façon plus générale, plusieurs d'entre eux (4/7 participants) ont décrit l'engagement citoyen en précisant que ce concept est lié à différents domaines d'activités dans la société comme l'environnement, la politique, l'économie, la culture, etc. D'ailleurs, c'est à partir de ces différents secteurs qu'il nous a été possible de classer les exemples d'engagement citoyen abordés plus loin.

Afin de compléter leur définition de l'engagement citoyen, nous avons demandé aux enseignants de quelles façons se concrétise ce concept. Comme nous l'avons déjà mentionné, les participants ont montré une plus grande facilité à nommer des moyens concrets d'engagement citoyen qu'à décrire à proprement ce concept.

Tableau 4.1 Exemples d'engagement citoyen relevés par les participants

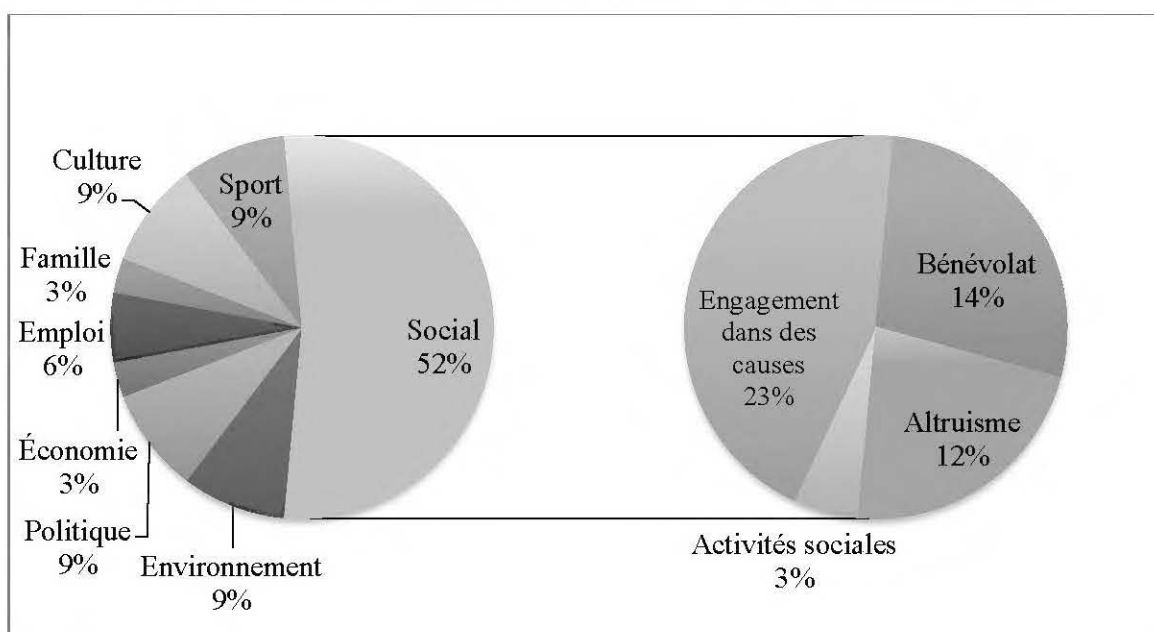
Environnement	Recycler Ramasser des déchets Poser des gestes au niveau de la consommation
Politique	S'engager dans des partis politiques Être conseiller municipal Voter
Social	<i>Activités sociales</i> Participer à des activités dans sa communauté
	<i>Bénévolat</i> S'impliquer dans un projet S'impliquer avec ou sans récompense monétaire Aller au-delà du travail ou des rôles de base Faire du bénévolat dans des organismes sociaux Implication des jeunes dans des activités, des comités, le conseil des élèves à l'école
	<i>Engagement dans des causes</i> Sensibiliser ses proches Aider un enjeu Signer des pétitions Faire des campagnes Parler au ministre Poser des gestes Prendre position Manifester
	<i>Altruisme</i> Donner du temps aux gens Donner une aide physique Penser au bien-être de la collectivité Aider les gens plus vulnérables
Économie	Donner de l'argent
Sport	S'impliquer dans le programme <i>Fillactive</i> Être entraîneur sportif S'engager dans le sport scolaire
Culture	Participer à des activités culturelles S'impliquer dans la chorale Engagement culturel à l'école ou dans des festivals
Emploi	Accompagner les jeunes à travers le travail d'enseignant Implication avec ou sans récompense monétaire
Famille	Faire des actions à la maison

Il nous apparaît important de souligner que le domaine social est le seul à avoir été abordé par tous les participants lorsqu'ils ont nommé des moyens concrets d'engagement citoyen. De plus, la majorité d'entre eux ont souligné que l'engagement citoyen peut se traduire par des actions bénévoles.

Le tableau 4.1 met en lumière l'importance du domaine social dans les concrétisations de l'engagement citoyen perçus par les participants. Il nous permet de constater qu'environ la moitié des exemples d'engagement citoyen mentionnés par les participants s'insèrent dans le domaine social. Par ailleurs, cinq des sept participants ont précisé que l'engagement citoyen est différent selon chaque personne puisqu'il peut dépendre des intérêts de la personne, de ses compétences ou encore de ses valeurs.

Enfin, lorsque nous avons demandé aux enseignants si l'engagement citoyen était important tous les participants ont répondu par l'affirmative en précisant diverses raisons. Parmi celles-ci, on peut compter le fait de rendre actif son milieu de vie, d'enrichir sa communauté, de faire fonctionner la société, d'y régler des problèmes ou encore de contrer l'individualisme.

Figure 4.1 Domaines d'engagement citoyen relevés par les participants



Au terme de cette exploration, nous dirons que les enseignants de science et technologie, au deuxième cycle du secondaire, définissent et caractérisent globalement l'engagement citoyen comme des actions ou des attitudes individuelles, mais, surtout, des actions ou des attitudes orientées vers la collectivité à travers différentes sphères de la société, majoritairement le domaine social, tel que le bénévolat, comme le reflète la figure 4.1. Cependant, il nous apparaît important de souligner que, parmi tous les moyens concrets d'engagement citoyen mentionnés par les enseignants interrogés, aucun ne s'insère dans le domaine des sciences et technologies.

4.3.1.2 Le rôle de l'école dans le développement de l'engagement citoyen

Nous avons ensuite demandé aux enseignants : *Quel est le rôle de l'école dans le développement de l'engagement citoyen?* La majorité d'entre eux ont affirmé que l'école a un rôle à jouer dans le développement de l'engagement citoyen, en ce sens qu'elle participe à la formation des citoyens en permettant aux jeunes, entre autres, d'obtenir un diplôme pour participer économiquement à la société, en leur faisant prendre conscience qu'ils y ont un pouvoir d'action ou un impact, en les convaincant de s'engager et de participer au bien-être commun, en développant, chez eux, des valeurs et des aptitudes ou, tout simplement, à travers la triple mission de l'école québécoise qui demeure de qualifier, d'instruire et de socialiser. En plus de préparer les citoyens de demain, l'école servirait à sensibiliser les élèves aux iniquités sociales et à différents enjeux.

Selon deux participants, c'est en agissant à titre de modèle et en donnant l'exemple que le personnel de l'école peut développer l'engagement citoyen auprès des jeunes. Pour trois autres, c'est en s'impliquant dans divers comités de leur école que les élèves développent de l'ouverture et de l'engagement. Cependant, comme le souligne le participant H2, l'école ne serait pas la seule responsable du développement de l'engagement citoyen chez les jeunes puisque la famille aurait aussi un rôle à jouer.

4.3.1.3 Le rôle des enseignants de science et technologie dans le développement de l'engagement citoyen

Plus spécifiquement, nous avons questionné les participants sur le rôle des enseignants de science et technologie dans le développement de l'engagement citoyen. Selon eux, les enseignants de science et technologie au secondaire pourraient développer l'engagement citoyen chez les jeunes en s'engageant eux-mêmes dans différentes causes, en amenant les jeunes à s'impliquer dans la communauté ou en suscitant des discussions et des débats en classe.

De plus, trois participants ont mentionné que les enseignants de science et technologie pourraient contribuer au développement de l'engagement citoyen en abordant, en classe, des problématiques ou des sujets controversés. Comme l'émet la participante F1, « ...c'est important d'amener ces problématiques-là et puis de... au moins de les faire connaître aux jeunes » (F1 1.90-9). La participante F5, quant à elle, met l'accent sur l'idée que les enseignants de science et technologie sont les mieux placés pour parler d'enjeux liés à ce domaine afin de les démystifier et d'en présenter les différents côtés ou encore les incertitudes. D'ailleurs, elle souligne que puisque la science est « large », il est possible d'aborder une multitude de problèmes. Par exemple, comme l'ont mentionné la majorité des participants, il peut s'agir de problématiques liées à l'environnement, à la santé, à la consommation ou encore aux technologies.

Selon quatre des enseignants questionnés, les enseignants de science et technologie pourraient également favoriser le développement de l'engagement citoyen en exposant diverses informations aux élèves telles que des vidéos, des exemples, des mises en situation, des nouvelles d'actualité ou tout simplement en leur soulignant les raisons de s'engager ou les possibilités pour eux de faire une différence. En plus de fournir directement des informations aux élèves, la participante F1 affirme que les enseignants pourraient amener les élèves à développer leur curiosité en allant plus loin que les cours et en développant leur habileté à chercher ainsi qu'à valider des informations.

D'ailleurs, en comparaison avec les autres disciplines, la participante F5 souligne la facilité pour les enseignants de science et technologie de faire des liens avec l'actualité et d'y intégrer l'engagement citoyen. C'est aussi l'opinion de la participante F1 qui insiste sur la plus

grande possibilité du cours de science et technologie pour faire des liens avec des situations concrètes en opposition avec le cours de mathématiques.

Néanmoins, dans le domaine de la science et technologie, plusieurs cours différents, obligatoires ou optionnels, sont offerts au deuxième cycle du secondaire. Pour cette raison, les réponses des participants ont varié en fonction des cours qu'ils dispensent dans ce domaine d'apprentissage. Par exemple, la participante F2 précise que le cours de troisième secondaire permettrait d'aborder des thèmes liés à la santé, par exemple les biotechnologies dans le cours d'applications technologiques et scientifiques (ATS). Par ailleurs, le cours de quatrième secondaire serait davantage lié à l'environnement comme le mentionne la répondante F1 en soulignant la possibilité de toucher à ce thème à toutes les périodes, d'y rattacher des laboratoires ou encore d'amener les élèves à émettre des recommandations. En ce qui concerne le cours de chimie, optionnel en cinquième secondaire, ce programme ne serait pas suffisamment lié à des éléments concrets selon la participante F4. Pour cette raison, elle considère que le cours de chimie ne permet pas de développer l'engagement citoyen.

Malgré les moyens mentionnés pour que les enseignants de science et technologie développent l'engagement citoyen chez les élèves, certains participants évoquent des obstacles tels que l'envergure liée à la réalisation d'un projet ou encore le manque de temps pour développer l'engagement au niveau de la collectivité lié au fait que les programmes sont trop chargés. Le participant H1 mentionne le fait que les enseignants de science et technologie sont contraints par les programmes puisqu'ils doivent « passer leur matière ». Finalement, l'enseignante F1 considère que certaines matières, comme le français ou l'éthique et culture religieuse, bénéficient de plus d'ouverture que la science et technologie pour développer l'engagement citoyen chez les jeunes.

Pour résumer, les participants à l'étude ont su relever plusieurs rôles propres aux enseignants de science et technologie dans le développement de l'engagement citoyen chez les élèves, entre autres, en s'engageant eux-mêmes, en participant à des projets dans la communauté, en abordant des problématiques ou des sujets controversés, en fournissant des informations pertinentes aux élèves, en les amenant à chercher par eux-mêmes des informations ou encore en suscitant le débat en classe. De plus, les participants ont précisé que le rôle joué par les

enseignants pouvait dépendre du niveau et de la discipline enseignée au deuxième cycle du secondaire (ST, ATS, ST/STE, chimie, physique, etc.) et, malheureusement, pouvait être freiné par certains obstacles comme l'envergure liée à la réalisation d'un projet ou encore le manque de temps lié au fait que les programmes sont trop chargés.

4.3.1.4 Les différences entre le cours de science et technologie et les autres disciplines dans le développement de l'engagement citoyen

Pour terminer l'exploration du thème de l'engagement citoyen auprès des enseignants qui ont participé à notre étude, nous leur avons demandé de décrire la différence entre le cours de science et technologie et les autres disciplines scolaires dans le développement de l'engagement citoyen des élèves. Pour la majorité des participants interviewés (4/7), les enseignants de science et technologie disposent d'un rôle équivalent aux enseignants des autres disciplines dans le développement de l'engagement citoyen chez les jeunes. Ainsi, tous les enseignants, de toutes disciplines confondues, peuvent en parler selon certaines parties de leur matière, peuvent intégrer leurs expériences de vie à leur enseignement, peuvent intervenir en fonction de leur propre définition de l'engagement citoyen et peuvent jouer un rôle au niveau de l'éducation aux valeurs. Le développement de l'engagement citoyen chez les élèves relèverait donc d'une responsabilité collective où tous les enseignants québécois seraient concernés. Les trois autres participants, quant à eux, considèrent que les enseignants de chaque discipline disposent de rôles différents pour développer l'engagement citoyen chez leurs élèves.

Par ailleurs, cinq participants ont souligné que le cours d'éthique et culture religieuse pourrait également favoriser le développement de l'engagement citoyen puisqu'il est possible d'y aborder différents sujets.

4.3.2. Les citoyens et les controverses socio-techniques

Dans cette section, nous décrivons les résultats de notre exploration en ce qui a trait aux représentations sociales des enseignants de science et technologie au sujet des controverses socio-techniques, de la place qu'y jouent les citoyens ainsi que des différences entre le rôle joué par les scientifiques et les citoyens dans celles-ci.

4.3.2.1 Les controverses socio-techniques

Après avoir parcouru le thème de l'engagement citoyen avec les participants de notre recherche, nous avons exploré le thème des controverses en science et technologie, appelées, plus précisément, les controverses socio-techniques. Nous avons introduit ce concept en demandant aux enseignants en quoi consiste une controverse de leur point de vue. D'après leurs propos, une controverse peut être caractérisée par sa présence dans les médias ou dans l'actualité, par des incertitudes, par la présence de différentes facettes ou encore par la manifestation d'un dérangement ou d'une problématique. De plus, la plupart des répondants (6/7) ont défini une controverse en spécifiant qu'il s'agissait d'un sujet regroupant diverses opinions et prises de positions.

Par la suite, nous leur avons demandé de nommer des exemples de controverses possibles dans le domaine de la science et technologie. Les controverses socio-techniques nommées par les participants s'insèrent à travers différents domaines, soit l'environnement, la santé, la technologie, la consommation et l'astronomie. L'environnement et la santé sont les champs d'application les plus souvent abordés pour souligner des exemples de controverses en science et technologie. Parmi celles mentionnées à plusieurs reprises, notons les OGM qui ont été énoncés par quatre participants. Le réchauffement ou les changements climatiques, les pipelines et les sables bitumineux, les climatosceptiques, les vaccins, les dons de sang ainsi que le suicide assisté sont aussi des controverses plus populaires qui ont été mentionnées par au moins deux participants. Le tableau 4.2 présente l'ensemble des controverses socio-techniques nommées.

Tableau 4.2 Exemples de controverses socio-techniques relevés par les participants

Environnement	Santé	Technologie	Consommation	Autres
Réchauffement et changements climatiques	Euthanasie des humains/suicide assisté	Grandes compagnies technologiques chinoises	Consommation alimentaire	Théorie du complot de Neil Armstrong sur la Lune
OGM	OGM	Clonage	Surconsommation	Créationnisme
Pipelines/sables bitumineux	Dons de sang	Intelligence artificielle	Industrie du textile	
Climato-sceptiques	Vaccins	Robotique		

Énergies	Cellules souches	Volkswagen
Gaz de schiste	ITSS	Nano- technologies
Barrages hydroélectriques	Irradiation des aliments	
	Éthique de la génétique	
	Reproduction in vitro	
	Innovations médicales	
	Avortement	
	Modes alimentaires	

4.3.2.2 La place des citoyens dans les controverses socio-techniques

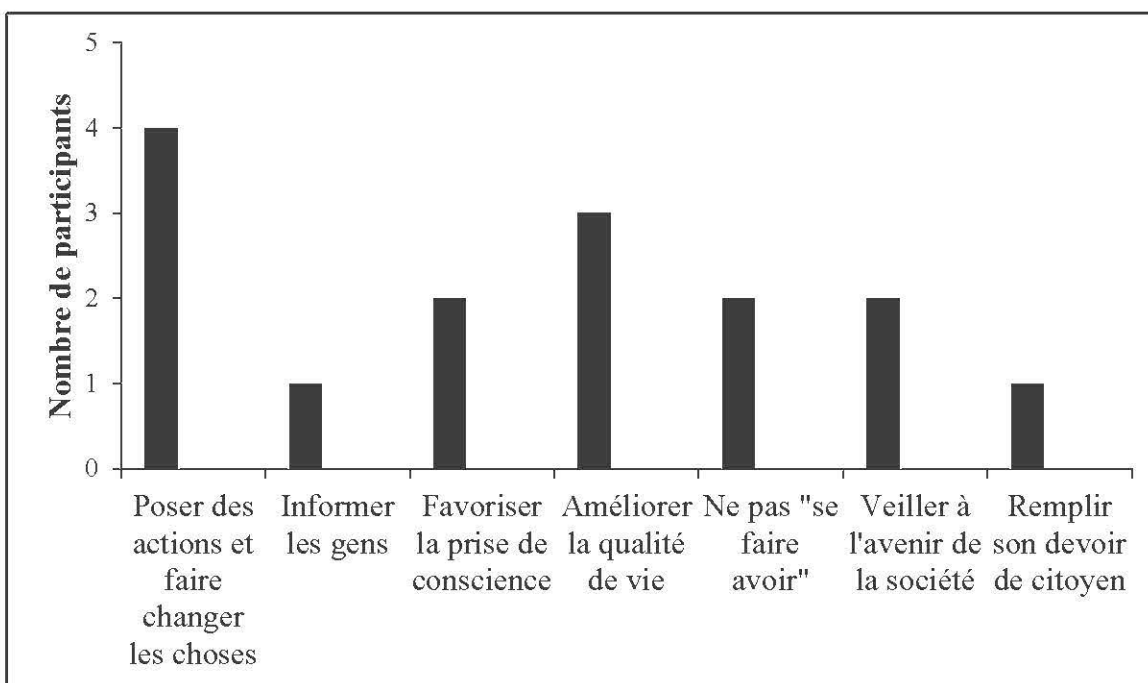
Après avoir invité les participants à nommer des controverses socio-techniques, nous les avons interrogés sur la place qui devrait être accordée aux citoyens dans celles-ci. En posant cette question, nous souhaitions en savoir davantage sur la place accordée aux citoyens dans les controverses socio-techniques et, par le fait même, aux rôles que les répondants accordent aux futurs citoyens, leurs élèves. Nous avons alors identifié une zone floue dans les représentations des participants à ce sujet. Alors que deux participantes ont précisé que les citoyens y ont une place importante, les propos de la plupart des participants ont surtout été orientés autour du fait que les citoyens ont une place limitée ou encore une place qui n'est pas assez prise.

Deux des enseignants interrogés ont souligné qu'il y a un désintéressement et que les citoyens ne s'impliquent pas malgré l'importance de l'engagement citoyen alors qu'une autre participante dénonce l'incapacité pour certains citoyens de s'engager dans des controverses géographiquement éloignées de l'endroit où ils demeurent. De plus, trois des répondants ont précisé que si la place des citoyens est limitée dans les controverses socio-techniques, c'est que plusieurs d'entre eux éprouvent des difficultés à traiter l'information ou encore à se construire une opinion juste et éclairée. D'ailleurs, selon l'un d'entre eux, certains citoyens augmentent le nombre de controverses en répandant de fausses informations. Ses représentations appuient nettement l'importance de former davantage les élèves à devenir des citoyens critiques et éclairés lors de leur passage au secondaire. De plus, pour toutes les raisons énumérées, l'une des

enseignantes affirme clairement que la place des citoyens se situe actuellement après celle des spécialistes dans les controverses socio-techniques.

Néanmoins, peu importe la place qu'ils occupent aux yeux des participants, ces derniers ont répondu qu'il est important que les citoyens s'engagent dans les controverses socio-techniques. Les raisons évoquées sont multiples, mais la majorité des répondants croit qu'il est important que les citoyens s'engagent pour poser des actions et faire changer les choses. Cette représentation est intéressante en ce sens qu'elle s'accorde avec les modèles du débat public et de co-production des savoirs présentés par Callon (1998) concernant la participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques. Les autres motifs nommés par les participants sont présentés dans la figure 4.2.

Figure 4.2 Raisons, relevées par les participants, pour lesquelles il est important que les citoyens s'engagent dans les controverses socio-techniques



Après avoir questionné les enseignants sur l'importance accordée à l'engagement des citoyens dans les controverses socio-techniques, nous leur avons demandé de proposer des

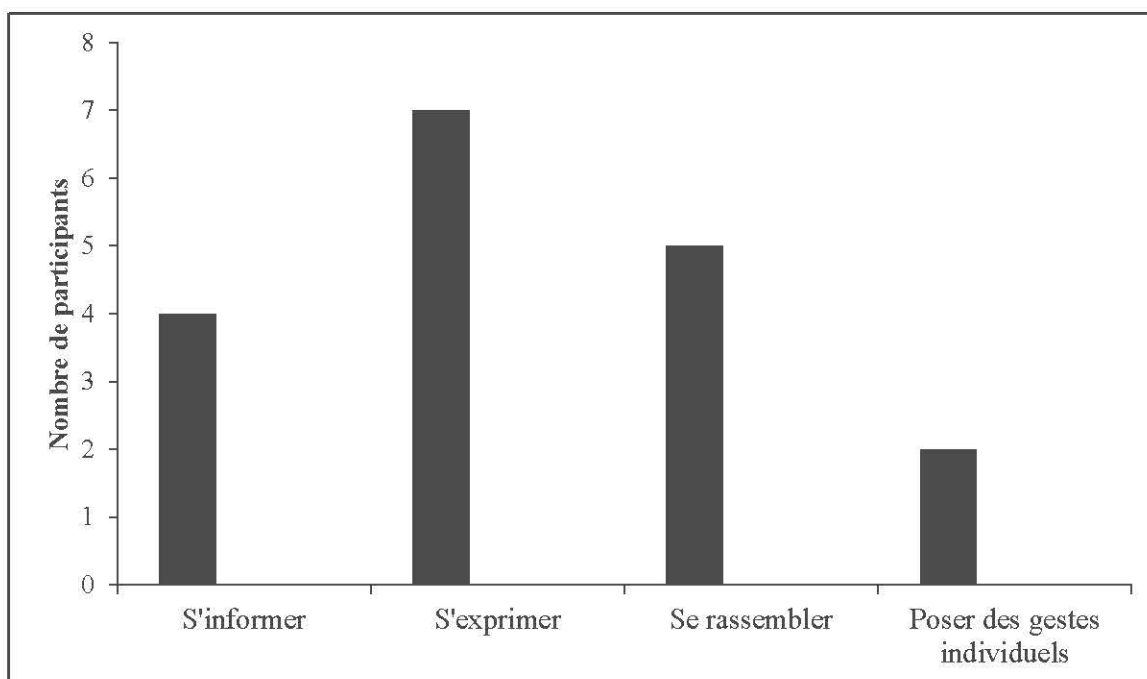
moyens pour y parvenir. Parmi tous ceux qui ont été énumérés par les participants, celui de s'exprimer demeure le plus répandu. En effet, tous les répondants ont mentionné des façons pour les citoyens de s'exprimer dans des controverses socio-techniques telles que prendre position et donner son opinion, discuter ou partager de l'information, manifester son désaccord à l'écrit ou par des actions ou encore faire de la sensibilisation. Le principal lieu ciblé par la majorité des participants pour s'exprimer demeure les médias sociaux, mais d'autres tribunes ont également été mentionnées telles que le journal, des assemblées locales ou des consultations publiques.

Ils sont également nombreux (5/7) à avoir nommé le fait de se rassembler comme moyen pour les citoyens de s'engager dans les controverses socio-techniques. Par exemple, il est possible de former des groupes-citoyens, de se rassembler avec des personnes d'influence telles que des scientifiques ou des représentants syndicaux ou encore d'utiliser l'effet de masse pour obtenir un impact plus important. Cependant, même si le rassemblement semble un moyen efficace pour que les citoyens se fassent entendre, une des participante avoue ne pas être attirée à participer à des soirées de discussions dans sa communauté : « ...je ne sais pas moi, des soirées qui s'organiseraient dans la communauté, mais, moi la première, je ne pense pas que je serais quelqu'un qui irait participer à ce genre de discussion-là un mardi soir » (F4 l.156 à 158).

Un troisième moyen pour les citoyens de s'engager dans les controverses socio-techniques serait de s'informer en portant attention aux propos rapportés, en assistant à des conférences présentées par des scientifiques ou tout simplement en cherchant des informations sur des sujets qui intéressent les citoyens. C'est ce que pensent la majorité des sept des enseignants interrogés.

Enfin, deux participants soulignent que l'engagement des citoyens dans les controverses socio-techniques peut passer par différents gestes ou actions individuels. La figure 4.3 résume les principales catégories de moyens soulevés par les participants pour que les citoyens s'engagent dans les controverses socio-techniques.

Figure 4.3 Moyens pour les citoyens de s'engager dans les controverses socio-techniques relevés par les participants



Comme l'indique la figure 4.3, les moyens « s'exprimer » et « se rassembler » ont été abordés par la plupart des participants à l'étude. Ainsi, parmi les propos rapportés, il nous a été possible de noter différents moyens se rattachant à ces catégories. Ceux-ci sont présentés dans le tableau 4.3.

Tableau 4.3 Moyens pour les citoyens de s'exprimer et de se rassembler dans le contexte de controverses socio-techniques relevés par les participants

S'exprimer	Se rassembler
Prendre position	Utiliser l'effet de masse
Donner son opinion	Former un groupe-citoyen
Discuter	Se joindre à des experts ou des personnes d'influence
Partager de l'information	
Manifester son désaccord	
Sensibiliser	
S'exprimer sur les réseaux sociaux	

Au terme de cette exploration, nous constatons qu'il n'y a pas de consensus sur les représentations sociales que possèdent les participants à l'étude au sujet de la place qu'occupent les citoyens dans les controverses socio-techniques. Alors que certains se sont empressés de mentionner que leur place est importante, d'autres ont évoqué le fait que leur place n'est pas assez prise, qu'elle est limitée ou que les citoyens éprouvent des difficultés qui font obstacle à la place qu'ils pourraient occuper. Cependant, tous les enseignants interviewés ont souligné l'importance que les citoyens prennent leur place dans les controverses socio-techniques pour diverses raisons telles que de poser des actions et de faire les changer les choses. De plus, nous avons répertorié les moyens proposés par les participants pour y parvenir dans quatre catégories, soit, en ordre d'importance, s'exprimer, se rassembler, s'informer ou poser des gestes individuels.

4.3.2.3 Différences entre le rôle joué par les scientifiques et les citoyens dans les controverses socio-techniques

Toujours dans le but de décrire la place des citoyens dans les controverses socio-techniques, nous avons questionné les participants sur les différences entre le rôle joué par les scientifiques et celui joué par les citoyens dans ces controverses.

En comparaison avec les rôles joués par les scientifiques, ceux qui sont attribués spécifiquement aux citoyens par les enseignants interrogés sont de détenir un pouvoir d'action, de faire pression sur les scientifiques, d'apporter des faits et des informations, de donner leurs opinions, d'observer ce qui se passe dans la société et, surtout, de s'informer (4/7 participants) et d'utiliser et de comprendre les théories des scientifiques (5/7 participants). En effet, cinq participants ont soulevé l'idée selon laquelle les citoyens justifient leurs actions et leurs décisions à partir des théories scientifiques comme l'énonce l'une des participantes :

Je trouverais ça important, vraiment, que les citoyens soient informés... de tout ce que les scientifiques ont découvert... de tout ce que les scientifiques savent... et qu'ils le communiquent vraiment, pour vraiment les éclairer sur la controverse, pour les aider à prendre une décision et, ensuite de ça, agir en conséquence de ça. (F4 1.201 à 205)

Nous constatons que cette représentation du rôle joué par les citoyens dans les controverses socio-techniques par rapport à celui joué par les scientifiques s'apparente au modèle

de l'instruction publique présenté par Callon (1998) dans lequel les profanes adoptent une relation de confiance avec les scientifiques qui leur permettent d'avoir accès à des savoirs universels et objectifs.

Du point de vue du rôle joué par les scientifiques, les propos des participants ont été orientés vers la même conception. Cinq des sept participants croient que le rôle des scientifiques se traduit par le fait d'apporter des théories scientifiques aux citoyens. D'ailleurs, deux participants ont mis l'accent sur l'idée que les informations fournies par les scientifiques sont véridiques comme mentionné par l'une d'entre eux: « les faits que les scientifiques vont apporter, bien on est certain qu'il y a eu de la recherche en arrière de ça, que c'est des faits qui sont véritables, qui ont été vérifiés » (F5 1.246-247). Ce propos s'accorde également avec l'idée que les connaissances élaborées par les scientifiques sont objectives tel que présenté dans le modèle de l'instruction publique de Callon (1998). De plus, la représentation selon laquelle les informations fournies par les scientifiques sont des faits véritables et vérifiés s'insère à travers la posture épistémologique positiviste. Deux autres participants ont plutôt émis le souhait que les faits et les théories proposées par les scientifiques soient le plus véridique possible en s'appuyant sur des expériences et des observations. Ce discours sous-entend également la confiance accordée aux scientifiques du modèle de l'instruction publique (Callon, 1998). Selon cette même représentation, trois participantes ont spécifié l'importance pour les scientifiques de bien communiquer et de vulgariser leurs recherches. D'ailleurs, l'une des enseignantes considère que les spécialistes devraient être davantage présents dans l'espace public afin de se faire connaître.

Cependant, en opposition avec le modèle de l'instruction publique, trois participants pensent que les scientifiques peuvent avoir des opinions au même titre que les citoyens. Les propos de l'un d'entre eux soulèvent l'idée que les scientifiques ne peuvent pas être totalement objectifs : « les scientifiques, ils doivent prendre position aussi... Il doit y en avoir qui sont neutres, mais j'ai de la difficulté à croire à ça. On n'est jamais totalement neutre » (H1 1.313 à 315). Ainsi, même si, de façon spontanée, la majorité des enseignants interrogés ont laissé croire à une représentation sociale qui s'insère dans le modèle de l'instruction publique (Callon, 1998), trois d'entre eux ont tout de même présenté un certain doute par rapport à l'objectivité des savoirs élaborés par les scientifiques. En effet, nous avons observé que le modèle

épistémologique socioconstructiviste tend à ressortir chez certains participants qui nient le fait qu'une totale neutralité puisse exister, peu importe le groupe de personnes concernés par la controverse. D'ailleurs, selon les dires d'un de ces trois participants, les compagnies paieraient les chaires de recherches pour contrôler l'information divulguée par les scientifiques tandis que, pour une autre participante, les gouvernements contrôleraient l'information à laquelle les citoyens ont accès. Ces doutes soulevés par les participants démontrent que la relation de confiance présente dans le modèle de l'instruction publique tend à être ébranlée dans leur représentation.

4.3.3. L'école et le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques

Après avoir exploré les thèmes du développement de l'engagement citoyen et de la place des citoyens dans les controverses socio-techniques, nous avons demandé aux participants à l'étude ce qu'ils pensaient de la situation scolaire actuelle au sujet du développement de l'engagement citoyen des jeunes dans les controverses dans le domaine de la science et technologie. Nous voulions savoir si, à leur avis, les jeunes sont bien préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses socio-techniques.

Nous avons constaté que quatre participants sur sept considèrent que seulement quelques élèves sont prêts à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses en science et technologie. Parmi les propos de ceux-ci, nous identifions une zone floue au niveau de leurs représentations sociales à ce sujet. Alors qu'une participante précise que rares sont les élèves qui sont sensibilisés à ces enjeux, une autre enseignante précise que la moitié des jeunes sont bien préparés et que cela dépend du « type de jeunes ». D'ailleurs, trois enseignantes ont souligné que les parents auraient également un rôle à jouer dans la préparation des jeunes, entre autres, par la transmission des valeurs provenant du milieu familial. De plus, le parcours scolaire pourrait influencer le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. En effet, selon une répondante, les élèves ayant opté pour le cours optionnel science et technologie de l'environnement (cours enrichi) seraient davantage préparés que les élèves inscrits au cours de science et technologie (cours régulier) en quatrième secondaire puisque les discussions y sont plus nombreuses. De surcroît, deux des enseignantes interrogées ont précisé

que les études secondaires ne suffiraient pas à développer la pensée critique chez les élèves et que les études post-secondaires auraient également un rôle à jouer.

Ainsi, bien que la majorité des participants à l'étude (4/7) aient identifié des manifestations du développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques chez quelques élèves, tous les enseignants interrogés s'entendent sur l'idée que les élèves ne sont pas assez préparés, voire mal préparés à jouer leur rôle de citoyen à ce niveau.

En plus de décrire la situation scolaire actuelle du point de vue du développement des élèves, les répondants se sont aussi penchés sur la situation actuelle des enseignants dans le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Selon trois participants, les enseignants ont le devoir d'informer les jeunes et d'intégrer des contenus d'actualité à leur enseignement. De plus, pour quatre des répondants, les enseignants de science et technologie peuvent saisir des opportunités en classe, à travers leur enseignement quotidien, pour déconstruire de fausses conceptions, pour amener les élèves à se bâtir une opinion, pour discuter avec les élèves, pour aborder des sujets d'actualité ou encore pour développer leur pensée critique. Néanmoins, deux enseignants ont avoué rarement aborder en classe des controverses socio-techniques. D'ailleurs, tous les enseignants interrogés ont mentionné des obstacles au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques même si la question ne leur pas été directement posée lors des entretiens individuels. Nous avons regroupé les obstacles soulevés par les enseignants dans le tableau 4.4.

Tableau 4.4 Obstacles, relevés par les participants, liés à la situation scolaire actuelle en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

Élèves	Enseignants	Organisation scolaire
Diminution de l'intérêt pour les sciences	Ne planifient pas à l'avance d'aborder des controverses socio-techniques	Manque de ressources financières, matérielles et humaines
Idées préconçues	Enseignement axé sur les contenus théoriques	Programmes trop chargés

Opinions peu nuancées	Non formés pour aborder des controverses socio-techniques	Programme de formation non adapté ou peu adapté aux controverses socio-techniques
	Certains modifient peu leur pratique pendant leur carrière	Changements dans la société plus rapides que les changements dans le système scolaire
	Changement des pratiques d'enseignement seulement lorsque le changement est imposé	Peu de diversité culturelle en région favorise moins d'ouverture sur le monde
École non adaptée		

Parmi tous les obstacles abordés par les enseignants interrogés, la plupart d'entre eux étaient reliés aux pratiques des enseignants de science et technologie ou encore à des éléments liés à l'organisation scolaire sur lesquels les enseignants ont moins de pouvoir d'action. Nous retenons, cependant, que certains d'entre eux semblent trouver que le programme de formation n'est pas suffisamment axé sur le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques comme le témoignent les propos de l'un des participants : « Si tu regardes le contenu de nos programmes actuels, c'est toutes des lois et c'est toutes des choses qui existent depuis 200-300 ans... On ne fait pas de sciences modernes dans nos cours au secondaire » (H2 l.407 à 409). En fait, cet enseignant a su relever un problème épistémologique lié au programme de formation, en ce sens que, selon lui, les changements liés au domaine des sciences et technologies évoluent plus rapidement que le programme lui-même. De plus, une représentation qui ne favoriserait pas le développement de l'engagement citoyen chez les élèves dans les controverses en science et technologie a attiré notre attention dans le discours de ce même enseignant :

C'est sûr que, t'sais les enseignants, je veux dire... si on n'a pas une motivation à faire quelque chose, ou si on n'est pas forcé à faire quelque chose, ou à changer quelque chose dans notre enseignement, est-ce qu'on va le faire? La majorité des profs vont dire non. Je ne ferai pas quelque chose sur une base volontaire, même si c'est mieux pour les jeunes, tant qu'on ne me forcera pas à le faire. Ça, c'est plate, mais c'est la vérité. (H2 l.426 à 43)

Quoi qu'il en soit, nous retenons de cette exploration que les répondants à l'étude ont souligné, de façon unanime, que les élèves de niveau secondaire ne sont pas suffisamment préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses socio-techniques, et ce, pour diverses raisons liées aux élèves eux-mêmes, aux pratiques d'enseignement ou encore à l'organisation scolaire.

4.3.4 Les pratiques d'enseignement et le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques

Pour conclure l'étude des représentations sociales des enseignants du deuxième cycle du secondaire en science et technologie au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, nous avons questionné les participants à propos des pratiques d'enseignement liées à ce sujet.

Les enseignants interviewés ont d'abord mentionné des moins bonnes pratiques, ou plutôt, des pratiques qui ne favoriseraient pas le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses en science et technologie. Les principales pratiques nommées sont de ne pas aborder les controverses, ne pas contextualiser la matière, donner son opinion, faire preuve de fermeture, ridiculiser l'élève qui aborde un mythe, ne pas renouveler ses pratiques d'enseignement, être négatif, ne pas s'engager dans l'école, évaluer des connaissances apprises par cœur ou encore avoir peur d'avouer qu'on ne connaît pas quelque chose. Nonobstant le fait qu'ils aient d'abord nommé les moins bonnes pratiques, les enseignants interrogés ont éprouvé une plus grande facilité à nommer de bonnes pratiques d'enseignement en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

Alors que certains des participants ont témoigné de bonnes pratiques qu'ils adoptent déjà, plusieurs bonnes pratiques ont été mentionnées dans la perspective où elles pourraient éventuellement être adoptées. Ils ont donc été en mesure d'identifier plusieurs moyens pour mieux préparer les jeunes à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses dans le domaine des sciences et technologies. Le tableau 4.5 présente les pratiques déclarées ou qui pourraient être réalisées par les participants pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

Tableau 4.5 Pratiques d'enseignement, relevées par les participants, pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

Bonnes pratiques d'enseignement		Déclarées (nombre de participants)	Pourraient être réalisées ou mieux réalisées (nombre de participants)
Développer la pensée critique		3	4
Susciter des discussions		1	1
Tenir compte du vécu de chaque élève		0	1
Faire participer tous les élèves		0	1
Encourager la curiosité		1	1
Informer	<i>Mettre en contexte</i>	3	5
	<i>Utiliser l'actualité</i>	4	1
	<i>Demeurer neutre</i>	1	3
	<i>Présenter les deux côtés de la médaille</i>	3	1
	<i>Favoriser la prise de conscience</i>	0	3
	<i>Enseigner des moyens d'agir</i>	0	2
Mener des projets	<i>Dans la communauté</i>	0	3
	<i>Dans la classe</i>	0	1
Amener les élèves à émettre leurs opinions		0	4
Faire vivre des activités parascolaires		0	2
Faire appel à des personnes ressources		0	2

Nous constatons alors que les participants à l'étude ont été en mesure d'identifier une variété de pratiques d'enseignement qui favorisent ou qui pourraient favoriser le développement des élèves dans une perspective citoyenne. Parmi les pratiques les plus populaires, déclarées ou souhaitées, nous notons de développer la pensée critique chez les élèves, de mettre en contexte les apprentissages, d'utiliser l'actualité, de présenter les deux côtés de la médaille, de demeurer

neutre ou encore d'amener les élèves à émettre leurs opinions. Cependant, en observant la figure 4.4, nous pouvons remarquer que les pratiques qui pourraient être réalisées ont été relevées en plus grand nombre que les pratiques déjà mises en œuvre par les participants à l'étude.

De plus, lorsque nous avons questionné les participants sur les pratiques d'enseignement favorisant le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, ces derniers ont soulevé plusieurs obstacles pouvant freiner ces pratiques d'enseignement. Selon les dires de trois d'entre eux, les enseignants de science et technologie emploient très peu de pratiques pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Néanmoins, trois autres répondants ont également proposé des solutions qui pourraient favoriser la mise en place de ces bonnes pratiques d'enseignement.

Figure 4.4 Pratiques d'enseignement, relevées par les participants, pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

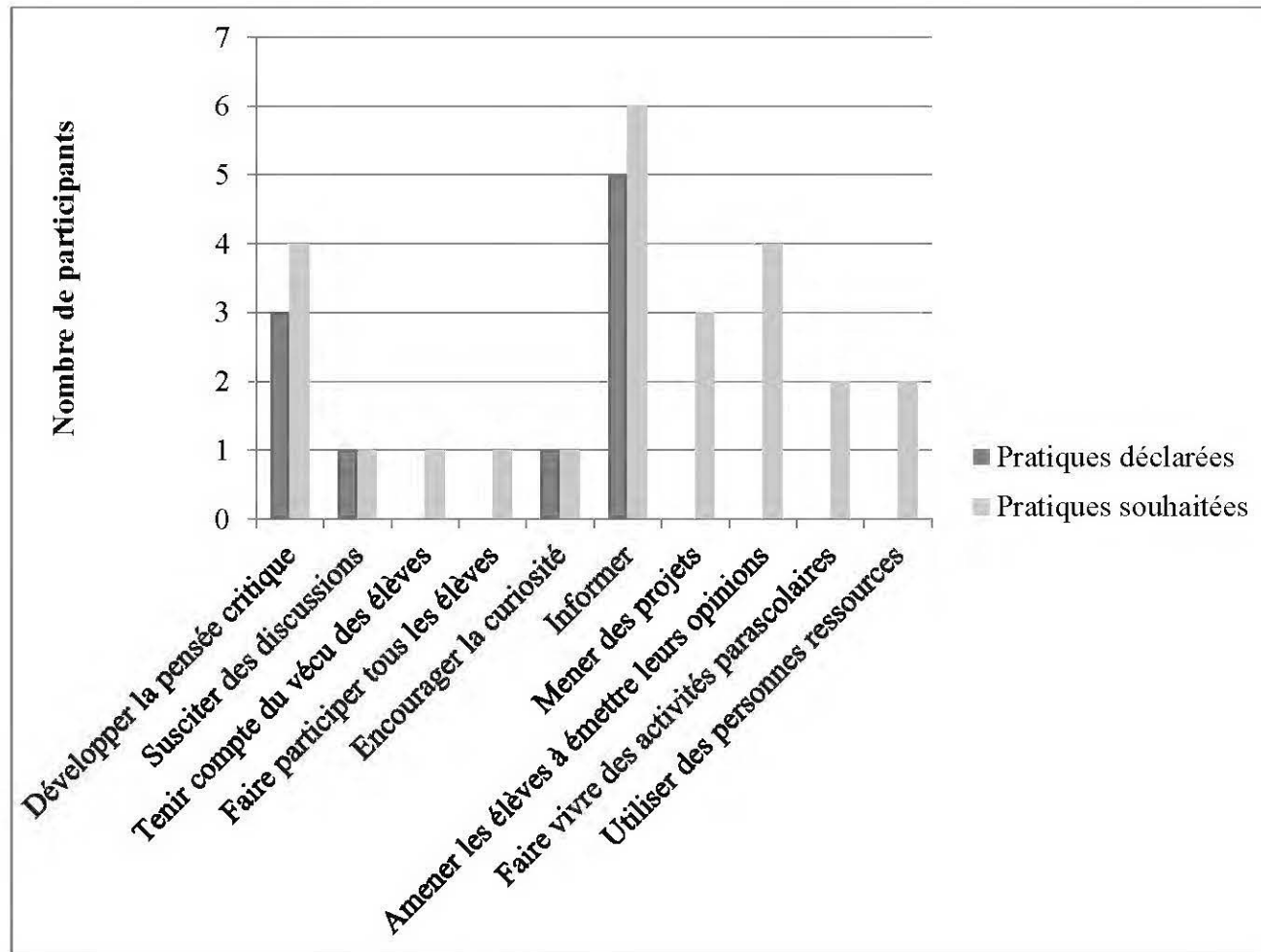


Tableau 4.6 Obstacles, relevés par les participants, liés aux bonnes pratiques d'enseignement qui favorisent le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

Obstacles
Manque de temps
Programme chargé
Épreuve ministérielle
Manque d'outils
Manque de spécialistes en région

Tableau 4.7 Solutions, proposées par les participants, liées aux bonnes pratiques d'enseignement qui favorisent le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

Solutions proposées
Obtenir plus de temps
Obtenir plus d'argent dans les écoles
Offrir un cours de science axé sur l'engagement
Ajouter du bénévolat obligatoire pour l'obtention du DES
Adapter le programme de formation en science et technologie
Ajouter une section « ouverte » au programme de formation en science et technologie

Comme il est possible de le constater en parcourant les tableaux 4.6 et 4.7, les enseignants interrogés ont souligné plusieurs obstacles et solutions qui, à leur avis, sont surtout liés à des facteurs externes qui touchent majoritairement l'organisation scolaire. D'ailleurs, l'un des participants a proposé une solution originale comme le témoignent ses propos :

... ça vaudrait tu la peine d'avoir... une espèce de portion du programme, qui est comme une espèce de portion qui est fluide... qui va changer après un certain temps, qui est vraiment par rapport aux découvertes scientifiques actuelles, les découvertes technologiques actuelles... puis, à tous les deux ou trois ans, il y a des changements qui sont faits au programme pour s'adapter à ce qui est d'actualité en science et technologie. T'sais, juste pour dire, bien on fait une place dans le programme à ça, vous avez le temps dans vos cours pour le faire... (H2 1.484 à 490)

Nous retenons donc de cette dernière section de notre analyse des données que les participants à l'étude ont su identifier des moins bonnes pratiques d'enseignement telles que donner son opinion et faire preuve de fermeté dans les controverses socio-techniques auprès des élèves, mais, surtout, qu'ils ont su reconnaître un très grand nombre de pratiques déjà employées ou qui pourraient être utilisées pour favoriser le développement de l'engagement citoyen chez les élèves. Parmi celles-ci, ils ont suggéré de développer la pensée critique chez les élèves, de mettre en contexte les apprentissages, d'utiliser l'actualité, de présenter les deux côtés de la médaille, de demeurer neutre ou encore d'amener les élèves à émettre leurs opinions. Finalement, ils justifient presque tous (6/7) le manque de pratiques d'enseignement scientifique et technologique selon une approche citoyenne en abordant des problèmes externes qui relèvent de l'organisation scolaire tels que le manque de temps, les programmes chargés ou encore les épreuves ministérielles.

4.4 Discussion

Comme nous l'avons montré dans le premier chapitre du présent rapport, nous avons identifié un manque de connaissances quant au point de vue des enseignants de science et technologie face au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. L'ensemble des résultats de cette recherche nous permet maintenant de situer le sens attribué au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, tel que se les représentent les enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire de notre population. Ce faisant, nous pouvons également identifier les postures épistémologiques qui sous-tendent leurs représentations, ce qui constitue l'un des objectifs de notre recherche.

4.4.1 Rappels utiles

D'abord, qu'on nous permette de rappeler, en guise de synthèse, le rôle d'un enseignement scientifique et technique axé sur les controverses, l'influence des postures épistémologiques véhiculées par les enseignants, les modèles de participation des non-

spécialistes aux débats scientifiques et techniques ainsi que les représentations sociales comme objet d'étude en éducation.

4.4.1.1 L'enseignement scientifique et technique axé sur les controverses

Les nombreux changements dans le domaine des sciences et des technologies des dernières décennies ont mené à l'émergence d'incertitudes, et par le fait même, de controverses socio-techniques touchant principalement à la santé et à l'environnement. Dans cette perspective, et en concordance avec les prescriptions ministérielles, l'école joue un rôle dans le développement de la culture scientifique et de l'engagement citoyen chez les élèves. Plus spécifiquement, les enseignants de science et technologie au secondaire, en intégrant un enseignement porté sur les controverses socio-techniques, pourraient participer à cet enjeu éducatif en favorisant la formation de citoyens critiques, éclairés et engagés.

4.4.1.2 L'influence des postures épistémologiques des enseignants

À travers la démarche exploratoire de notre étude, nous visions à identifier les postures épistémologiques qui sous-tendent les représentations des participants en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. D'une part, le « positivisme empiriste » implique un enseignement orienté vers la découverte de lois ou de modèles universels qui prétendent décrire la réalité (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997 ; Fourez, 2002a). D'autre part, le « socioconstructivisme » situe les savoirs scientifiques comme des constructions sociales et collectives en interaction avec la société (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997 ; Fourez, 2002a). Cette dernière posture pourrait impliquer davantage un enseignement orienté autour des controverses socio-techniques favorisant la formation de citoyens critiques et éclairés.

4.4.1.3 Les modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques

Comme les citoyens et les scientifiques sont amenés à se pencher sur les mêmes controverses socio-techniques, nous avons choisi d'étudier les représentations sociales

des enseignants de science et technologie au secondaire en ce qui a trait aux rôles qu'ils attribuent à chacun de ces groupes dans les controverses socio-techniques. Pour ce faire, nous avons utilisé les trois modèles de « participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques » proposés par Michel Callon (1998) tels que le « modèle de l'instruction publique », « le modèle du débat public » et le « modèle de la co-production des savoirs ». Rappelons que des savoirs stables et standardisés peuvent permettre la bonne utilisation du modèle de l'instruction publique tandis que lorsque des incertitudes surgissent à travers des controverses socio-techniques, les modèles du débat public ou de la co-production des savoirs s'avèrent plus pertinents.

4.4.1.4 Les représentations sociales comme objet d'étude en éducation

Dans notre étude, nous nous sommes penchée sur le concept de représentations sociales puisqu'il présente une fonction d'appréhension du monde et de guide pour les actions des individus appartenant à un groupe social (Abric, 1987). Ainsi, les représentations sociales permettent de guider les actions des individus et, par le fait même, d'anticiper, de guider et de légitimer les stratégies pédagogiques (Minier et Gauthier, 2006). En analysant le discours d'enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire, nous avons accédé au contenu de leurs représentations sociales au sujet du développement de l'engagement citoyen chez les élèves.

4.4.2 Constats et pistes de travail

Les représentations de l'enseignant, au sujet de l'importance de l'engagement citoyen, influencent considérablement le type d'activités scientifiques et technologiques qu'il met en place dans la classe. Dans cette recherche, nous avons voulu accéder aux représentations sociales d'enseignants de science et technologie afin de connaître le sens qu'ils attribuent au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Que nous apprennent ces représentations, et comment pouvons-nous concrètement les prendre en compte dans l'enseignement? Comment pouvons-nous les prendre en compte dans la formation à l'enseignement? Et pour la formation continue des enseignants de science et technologie? Quelles pistes de travail

est-il possible de formuler pour favoriser le développement de l'engagement citoyen des élèves tel que préconisé dans le programme de formation de l'école québécoise?

4.4.2.1 L'école et le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

Comme les enseignants interrogés dans notre étude ont témoigné de l'importance de l'engagement citoyen et qu'ils ont précisé que l'école aurait un rôle à jouer dans son développement, cette représentation vient appuyer la pertinence sociale de notre recherche. En effet, l'école permettrait de former les élèves dans une perspective citoyenne afin de les sensibiliser aux iniquités sociales et à différents enjeux.

Selon nos répondants, le développement de l'engagement citoyen, en général, serait la responsabilité des enseignants de toutes les disciplines scolaires. Cependant, ce qui est davantage intéressant pour nous, c'est le rôle majeur que les répondants attribuent aux enseignants de science et technologie dans le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, d'où la pertinence de les former pour qu'ils interviennent adéquatement auprès des élèves. Ce résultat confirme d'ailleurs les observations de recherches antérieures. En effet, Charland, Potvin et Riopel (2009) recommandent une sensibilisation des enseignants de sciences « au rôle prépondérant qu'ils sont appelés à jouer dans cette question du mieux-*Vivre ensemble sur Terre* » (p.75) alors qu'Albe (2006b) et Albe et Lelli (2006) préconisent une formation des enseignants de sciences au sujet de l'enseignement des questions socioscientifiques ou des questions socialement vives. Enfin, rappelons que Groleau et Pouliot (2015) soutiennent qu'il faut enrichir la réflexion des futurs enseignants sur les controverses sociotechniques actuelles afin d'éveiller leur conscience face au rôle qu'ils peuvent jouer auprès de leur élèves à cet égard.

De plus, comme nous l'avons déjà mentionné, nous avons identifié une zone floue se rapportant aux représentations des personnes interviewées quant à la situation actuelle des élèves du secondaire dans le développement de leur engagement citoyen dans les controverses socio-techniques. Les enseignants interrogés ont éprouvé des difficultés à

décrire le niveau de préparation des jeunes auxquels ils enseignent à faire face à des enjeux scientifiques et techniques. Cette zone floue pourrait-elle être attribuable au fait que les controverses socio-techniques ne sont pas suffisamment abordées en classe par les participants à la recherche ou encore par leurs collègues œuvrant dans le même établissement d'enseignement? Cela pourrait-il aussi être attribuable au fait que les participants interviewés n'aient jamais pris le temps de réfléchir en profondeur à cette question? Nous y reviendrons plus loin.

Quoi qu'il en soit, selon nos répondants, les élèves de niveau secondaire ne sont pas suffisamment préparés, ou sont mal préparés, à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses socio-techniques. Notre recherche a donc mis en évidence un manque dans le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Pour cette raison, nous croyons qu'il serait souhaitable que les jeunes soient davantage formés dans leur cours de science et technologie à développer leur esprit critique et à participer à des débats mettant en jeu des controverses socio-techniques comme proposé par les auteurs Virginie Albe et Laurence Simonneaux dans l'ensemble de leurs travaux. En accord avec le principe émis par les participants selon lequel tous les enseignants auraient un rôle à jouer dans le développement de l'engagement citoyen, des compétences transversales pourraient-elles être davantage développées chez les élèves dans toutes les disciplines scolaires? Serait-il envisageable de favoriser, de façon plus explicite, l'usage de la pensée critique, la prise de position, la recherche d'information ou encore la mise en application d'actions concrètes?

Notre étude nous a également permis de constater que plusieurs obstacles et contraintes ont été relevés par les enseignants questionnés pour justifier le fait que les élèves ne sont pas assez préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses socio-techniques. Parmi les obstacles identifiés par les participants à la recherche pour justifier la préparation insuffisante des élèves à jouer leur rôle de citoyen, deux aspects ressortent. D'une part, les obstacles mentionnés sont liés à un aspect didactique sur lequel les enseignants détiennent un certain « pouvoir ». Comme le témoignent les répondants, les élèves présentent des opinions peu nuancées ou véhiculent des idées préconçues. Toutefois, il est possible de travailler sur cet obstacle en développant un enseignement

approprié axé sur les controverses en classe comme le soulignent Simonneaux et Albe (2008). Toujours d'un point de vue didactique, les participants à l'étude ont également mentionné des obstacles liés aux pratiques mêmes des enseignants. Ceux-ci seront discutés dans la section suivante. D'autre part, certains obstacles abordés sont liés à l'organisation scolaire et aux programmes de formation sur lesquels les enseignants ont beaucoup moins d'emprise. La plupart des participants ont déploré le manque de ressources ou encore le manque de temps imposé par le fait que les programmes d'étude sont trop chargés pour pouvoir accorder des moments à l'enseignement de controverses socio-techniques. D'ailleurs, les chercheuses Albe et Simonneaux (2002) étaient arrivées à des conclusions semblables dans l'une de leurs études menées au sujet de l'enseignement de questions socioscientifiques. Plus particulièrement, selon nos répondants, la pression est palpable chez les enseignants de la deuxième année du deuxième cycle du secondaire en science et technologie qui doivent s'assurer de dispenser l'entièreté du programme avant l'épreuve ministérielle prévue à la fin de l'année scolaire. En réponse à cet obstacle soulevé par plusieurs participants, il nous a été mentionné qu'il serait préférable que les enseignants disposent de plus de temps en classe pour pouvoir intégrer davantage des pratiques d'enseignement liées au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Nous sommes en accord avec cette proposition, mais nous croyons également qu'un enseignement bien articulé qui combinerait les concepts prescrits et l'intégration de controverses scientifiques ou techniques serait également envisageable sans nécessiter de temps supplémentaire, surtout que ce type d'enseignement est déjà prévu au programme de formation de l'école québécoise lors de la description de la deuxième compétence disciplinaire en science et technologie. D'ailleurs, une telle mise en contexte des concepts ne favoriserait-elle pas, du même coup, l'apprentissage des concepts scientifiques ou technologiques?

Un autre obstacle mentionné par les participants concerne le contenu des programmes d'étude. Selon eux, les programmes de formation en science et technologie au deuxième cycle du secondaire ne seraient pas suffisamment axés sur le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Ainsi, nous avons identifié la représentation, chez les participants à l'étude, selon laquelle les

programmes d'étude en science et technologie ne seraient pas adaptés pour un tel enseignement. Pourtant, comme nous l'avons exposé dans le premier chapitre de ce présent rapport, il est prescrit dans le programme de science et technologie au secondaire de développer la culture scientifique chez les élèves afin de les amener à prendre des décisions éclairées (Gouv. du Québec, 2006). De plus, la deuxième compétence disciplinaire dans le programme de deuxième cycle en science et technologie spécifie qu'« afin de s'intégrer à la société et y exercer son rôle de citoyen de façon éclairée, l'individu doit donc disposer d'une solide culture scientifique et technologique impliquant la capacité de mettre à profit ses connaissances dans le domaine, quel que soit le contexte » (Gouv. du Québec, 2007). De surcroît, la description de cette même compétence propose de développer la capacité des élèves à analyser les grandes problématiques scientifiques et technologiques en explorant les divers enjeux sociaux, environnementaux, économiques, politiques et éthiques dans le but qu'ils se forment une opinion par rapport à ces diverses problématiques en tenant compte de sources d'information qu'ils sauront juger crédibles. Néanmoins, malgré que nous ayons retracé plusieurs prescriptions ministérielles liées au développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques en science et technologie au deuxième cycle du secondaire, nous constatons que l'attention des enseignants participant à notre étude n'a pas été portée vers ces éléments.

Nous croyons donc que, pour encourager le développement de pratiques d'enseignement davantage orientées vers le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques, il pourrait être bénéfique d'en faire mention de façon plus explicite dans les programmes de formation. Cependant, se pourrait-il qu'il y ait une interprétation personnelle, voire une incompréhension, du programme de formation de la part des enseignants interrogés? Par exemple, une des participantes a soumis l'idée selon laquelle le ministère pourrait ajouter un cours de science et technologie orienté autour des concepts d'engagement citoyen et de controverses socio-techniques. S'agit-il d'une piste de travail intéressante pour obtenir des résultats significatifs chez un plus grand nombre d'élèves ou s'agit-il d'une interprétation inexacte du programme de formation par cette enseignante? Pourtant, le cours de quatrième secondaire, science et environnement, est déjà construit en ce sens. Un autre participant critiquait le fait que le programme de

formation change à une vitesse plus lente que les changements qui se produisent dans la société et dans le domaine des sciences et technologies. Pour contrer cet obstacle, il proposait de modifier les programmes d'étude en science et technologie afin d'y inclure une section « ouverte » qui pourrait être modifiée au fil des années. De cette façon, les programmes d'étude seraient plus adaptés à l'aspect dynamique qui caractérise le domaine des sciences et technologie. Se pourrait-il que d'actualiser les programmes d'études en tenant compte des enjeux scientifiques et techniques actuels, qui, comme nous l'avons mentionné, évoluent dans le temps, serait effectivement un moyen favorable pour développer un enseignement orienté autour du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques?

4.4.2.2 Les pratiques d'enseignement liées au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

En réponse à la question sur les pratiques d'enseignement favorisant le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques, nous avons observé que les pratiques déjà mises en œuvre sont moins nombreuses que les pratiques potentielles. Ce résultat indique qu'en planifiant des activités axées sur les controverses socio-techniques, le développement de l'engagement citoyen des élèves pourrait probablement être amélioré. De même, y aurait-il un lien entre ce résultat et l'interprétation que se font les participants du programme de formation dont il a été question dans la section précédente? On sait pourtant que le programme de formation insiste sur le développement de l'engagement citoyen des élèves.

Comme pistes de solution, nous suggérons d'intervenir directement sur les obstacles liés aux pratiques d'enseignement relevés par les participants à l'étude. Devant le constat réalisé auprès des enseignants consultés, il serait utile de mettre en place des activités de formation initiale et de formation continue en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Rappelons qu'ils ont déploré le fait que les enseignants ne planifient pas à l'avance d'aborder des controverses socio-techniques, que les pratiques d'enseignement sont davantage orientées vers les contenus théoriques ou encore que les enseignants ne sont pas formés pour

aborder des controverses socio-techniques en classe. D'ailleurs, c'est ce même obstacle dont il était question dans les études menées par Jutras (2005), Simonneaux (2003), Albe et Ruel (2008), Albe et Lelli (2006) ainsi que Kim, Anthony et Blade (2014). En participant à une formation initiale ou à de la formation continue axée sur l'enseignement des controverses en science et technologie, les enseignants de science et technologie pourraient être mieux outillés pour former les élèves à devenir des citoyens critiques et éclairés, capables de questionner les savoirs scientifiques non stabilisés. De plus, une formation axée sur l'enseignement scientifique dans une perspective citoyenne diminuerait les risques liés à l'enseignement des controverses présentés dans le premier chapitre du présent rapport tels que la dérive normative, la dérive relativiste ou encore le risque de nier la distance entre les savoirs scolaires et les pratiques sociales (Legardez, 2006).

Néanmoins, bien qu'il apparaisse intéressant d'offrir de la formation continue dans ce domaine pour les enseignants de science et technologie au secondaire, certains participants ont révélé que plusieurs enseignants ne modifient pas, ou très peu, leurs pratiques pendant leur carrière. Un des participants dénonce même l'idée selon laquelle les changements de pratique chez les enseignants ne se manifestent que lorsqu'ils sont imposés par une personne en position d'autorité ou par le programme d'étude par exemples. Ce phénomène de résistance au changement pourrait s'expliquer par les écrits de Gilly (2007) qui proposent que les systèmes représentationnels des individus sont souvent empreints d'une forte inertie?

Cependant, comme l'ont souligné Désautels, Larochelle, Gagné et Ruel (1993), l'étude des représentations sociales pourraient également initier des changements de pratiques chez les enseignants. D'ailleurs, au terme de la plupart des entretiens réalisés avec les participants de notre étude, ceux-ci ont tenu à nous remercier puisque la discussion les avaient portés à réfléchir sur leurs pratiques ainsi que sur le sujet qu'ils ont mentionné trouver très intéressant.

Ensuite, comme nous le souhaitons à travers nos objectifs de recherche, nous avons tenté d'identifier les postures épistémologiques véhiculées à travers le discours des

enseignants interrogés. La majorité d'entre eux ont mis l'accent sur l'idée que les informations fournies par les scientifiques sont véridiques ou encore qu'elles devraient être le plus véridiques possibles. Ces propos peuvent être associés au courant positiviste empiriste dans lequel les savoirs sont produits de façon objective et neutre et donnent lieu à des lois universelles et indiscutables (Fourez, Englebert-Lecompte et Mathy, 1997 ; Fourez, 2002a). Rappelons que ce type de posture se rapproche davantage d'un enseignement orienté vers la découverte de lois ou de modèles universels qui prétendent décrire la réalité. C'est d'ailleurs ce que déploraient quelques participants en précisant que les pratiques de plusieurs enseignants sont davantage orientées vers des contenus théoriques. Cependant, certains participants ont raffiné leurs propos en émettant un certain doute quant à l'objectivité des savoirs élaborés par les scientifiques. En niant le fait qu'une totale neutralité puisse exister, et ce, même s'il s'agit du travail des scientifiques, ces participants se sont distancés de la posture positiviste empiriste. Ces résultats s'apparentent à ceux obtenus par les chercheurs Bader et Therriault (2008) dans une étude dans laquelle les propos d'une future enseignante chevauchaient les visions positiviste et socioconstructiviste. Néanmoins, nous n'avons pas observé, à travers les propos des participants à l'étude, une posture qui s'orienterait fermement autour du socioconstructivisme. Comme nous l'avons mentionné dans le premier chapitre, le socioconstructivisme est le fruit de modèles construits par les individus et met l'accent sur la dimension sociale présente dans la construction des connaissances. Comme cette posture épistémologique permet « d'envisager les sciences en tant que savoirs contextualisés, porteurs d'enjeux sociaux, éthiques, économiques, politiques, contribuant aux débats publics avec leurs indéterminations et leurs incertitudes » (Albe, 2009a, p.121), elle se rapproche davantage d'un enseignement orienté autour de controverses socio-techniques. Par conséquent, comme les postures épistémologiques des enseignants influencent leurs pratiques d'enseignement, le fait que peu de pratiques d'enseignement soient liées au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques pourrait-il être lié au fait que les enseignants de science et technologie adoptent, en plus grande majorité, une posture positiviste empiriste axé sur l'enseignement de lois et de concepts universels et incontestables? Une formation continue qui intégrerait une prise de conscience autour des postures épistémologiques

possibles pourrait-elle alors être bénéfique afin de favoriser la mise en place de pratiques d'enseignement orientées autour des controverses socio-techniques?

Dans le même ordre d'idées, nous avons associé le discours des enseignants interviewés aux différents « modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques » proposés par Michel Callon (1998). La plupart des participants à l'étude nous ont permis de constater que leurs représentations se situent autour du modèle de l'instruction publique puisqu'ils ont soulevé l'idée selon laquelle les citoyens justifient leurs actions et leurs décisions à partir des théories fournies par les scientifiques. En effet, dans ce modèle, les profanes adoptent une relation de confiance envers les scientifiques qui leur permettent d'avoir accès à des savoirs universels et objectifs. De plus, la conception de certains participants selon laquelle les informations fournies par les scientifiques sont véridiques ou encore qu'elles doivent être le plus véridiques possibles s'insère également dans ce modèle de l'instruction publique, tout comme elle indique une posture positiviste. Cependant, comme Callon (1998) le spécifie, ce modèle est adapté aux savoirs standardisés qui se sont stabilisés à travers le temps alors que les modèles du débat public ou de la co-production des savoirs seraient plus appropriés lorsqu'il s'agit d'aborder des controverses socio-techniques. Encore une fois, nous soutenons qu'il serait pertinent d'offrir une formation continue aux enseignants de science et technologie afin qu'ils puissent se familiariser avec ces types de modèles et qu'ils puissent adapter leurs pratiques en fonction des différents types de savoirs tels que les savoirs standardisés ou les savoirs plus instables. Malgré ce constat, nous avons tout de même observé quelques propos plus nuancés, chez plusieurs participants à l'étude, qui feraient place aux modèles du débat public ou de la co-production des savoirs dans la gestion des controverses. Effectivement, l'une des principales raisons évoquées par les participants, pour justifier l'importance pour les citoyens de s'engager dans les controverses socio-techniques, était de faire changer les choses. Ce discours accorde donc un rôle important aux citoyens qui pourraient contribuer, voire enrichir, les controverses socio-techniques tel que présentés dans les deux derniers modèles de Callon. De plus, la méfiance observée chez certains participants par rapport à l'objectivité des savoirs scientifiques ou encore par rapport aux rôles joués par les compagnies et les

gouvernements dans les controverses socio-techniques permet également de s'éloigner du modèle de l'instruction publique.

En définitive, nous sommes d'avis qu'une formation continue qui permettrait de sensibiliser les enseignants de science et technologie au secondaire quant aux fondements d'un enseignement orienté autour des controverses socio-techniques serait bénéfique pour une formation des élèves du secondaire dans une perspective citoyenne. Entre autres, cette formation pourrait comporter une prise de conscience quant aux postures épistémologiques des enseignants, des notions reliées aux différents modèles de Callon et, enfin, des outils pour améliorer les pratiques d'enseignement liées au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

4.4.2.3 La formation initiale des enseignants en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

En ce qui concerne la formation initiale des futurs enseignants de science et technologie au secondaire, nous recommandons une formation similaire à la formation continue que nous proposons pour les enseignants déjà en pratique. En effet, nous sommes d'avis que la connaissance des différentes postures épistémologiques ainsi que l'intégration d'activités favorisant un enseignement orienté autour des controverses socio-techniques s'avéreraient pertinents dans le curriculum des futurs enseignants de science et technologie au secondaire. D'ailleurs, en agissant sur les systèmes représentationnels des futurs enseignants dès leur formation initiale, nous croyons que la formation pourrait être plus efficace en comparaison avec une formation continue qui pourrait se confronter à la résistance au changement parfois observée chez les enseignants d'expérience.

4.4.2.4 Éléments laissés sans réponse

Les entretiens réalisés auprès des participants à l'étude nous ont permis d'obtenir des données riches en informations. Nous avons donc réussi à décrire en profondeur les

représentations sociales d'enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire en Abitibi-Témiscamingue. Néanmoins, nous aurions espéré obtenir davantage d'exemples concrets de pratiques employées par les participants en lien avec le développement de l'engagement citoyen dans les controverses socio-techniques. De plus, nous constatons que nous aurions pu explorer davantage les postures épistémologiques des enseignants ainsi que leurs représentations en lien avec les trois modèles de participation des non-spécialistes aux débats scientifiques et techniques proposés par Callon (1998). Cependant, même si nous n'avons pas réussi à approfondir ces aspects à travers notre analyse des données, nous avons tout de même atteint nos objectifs de recherche qui demeuraient de décrire les représentations sociales d'enseignants du deuxième cycle du secondaire, en science et technologie, au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques ainsi que d'identifier les postures épistémologiques qui sous-tendent ces représentations.

CONCLUSION

Cette recherche a permis d'explorer les représentations sociales d'enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire en lien avec le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

Il résulte de notre analyse de ces représentations sociales au moyen d'une recherche descriptive interprétative, il en résulte que les enseignants de science et technologie du deuxième cycle du secondaire interrogés perçoivent différemment le « sens » qu'ils attribuent au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques selon qu'ils adoptent une vision positiviste ou socioconstructiviste. Notons que la vision positiviste empiriste domine largement leurs représentations et cela s'inscrit en porte-à-faux avec l'approche d'enseignement de la science et technologie préconisée dans le programme de formation. Ainsi, malgré l'importance accordée au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques par les répondants, les jeunes ne seraient pas suffisamment préparés à jouer leur rôle de citoyen à ce niveau. D'ailleurs, les enseignants de science et technologie auraient un rôle à y jouer, mais plusieurs contraintes limitent leurs pratiques d'enseignement. En transformant leurs pratiques en fonction d'un enseignement axé davantage vers les controverses socio-techniques, cela pourrait améliorer la formation des élèves dans une perspective citoyenne. De plus, en offrant plus de temps de classe ou en adaptant les programmes de formation, les participants à l'étude croient qu'il serait plus envisageable d'aborder les controverses socio-techniques en science et technologie. Comme nous avons souligné des propos chez les participants à l'étude qui s'appuient sur une posture positiviste empiriste ou encore à travers le modèle de l'instruction publique de Callon (1998), nous croyons qu'il s'agit d'une contrainte épistémologique qui vient s'ajouter aux autres contraintes organisationnelles mentionnées par les participants. En effet, ces représentations ne favoriseraient pas un enseignement axé vers le développement de l'engagement citoyen des élèves du secondaire dans les controverses socio-techniques.

Lorsqu'on sait que les idées des enseignants sur le fonctionnement des sciences et technologies ont une grande influence sur la façon dont ils enseignent les sciences et technologies en classe, il y a lieu de se préoccuper de ces résultats de recherche et d'agir, sur le plan didactique, sur les représentations des enseignants. Dans cette perspective, nous avons modestement proposé quelques pistes de travail pour la formation continue et la formation initiale des enseignants de science et technologie au secondaire ainsi que pour le programme de formation. Nous croyons qu'il serait pertinent que le gouvernement se penche à nouveau sur les programmes de formation dans le domaine de la science et de la technologie afin de mettre l'accent sur le besoin de former les élèves dans une perspective à la fois citoyenne, scientifique et technique. En ajoutant des contenus plus adaptés aux réalités actuelles en science et technologie ou en proposant un nouveau cours consacré à l'étude des controverses socio-techniques, le gouvernement pourrait contribuer à former davantage les élèves vers cette avenue, et ce, dans l'ensemble du Québec. Cependant, rappelons que cette recommandation découle également du fait que les enseignants interrogés dans notre étude ont possiblement une interprétation inexacte, ou plutôt une incompréhension, du programme de formation par rapport à la préparation des élèves à devenir des citoyens critiques, éclairés et engagés dans des controverses socio-techniques. Une formation continue orientée autour de la compréhension du programme de formation pourrait donc également être envisagée afin que les enseignants puissent se l'approprier davantage.

De plus, nous croyons fortement que des connaissances liées aux différentes postures épistémologiques en enseignement des sciences et technologie ainsi qu'à l'enseignement des controverses socio-techniques devraient être développées à travers des formations continues pour les enseignants de science et technologie en pratique ou, mieux encore, de façon systématique à travers la formation initiale des futurs enseignants de science et technologie au secondaire comme c'est le cas à l'Université du Québec à Trois-Rivières où un cours de trois crédits sur l'épistémologie pour l'enseignement des sciences et de la technologie est offert, depuis l'automne 2017, aux étudiants du baccalauréat en enseignement au secondaire, profil science et technologie. Nous sommes donc en accord avec les recommandations proposées par certains chercheurs telles que la sensibilisation des enseignants au rôle qu'ils ont à joué dans la question du mieux-Vivre

ensemble sur Terre (Charland, Potvin et Riopel, 2009), la formation des enseignants à la gestion pédagogique des discussions sur des questions socioscientifiques (Albe, 2006b) ou encore le développement de la réflexion chez les enseignants au sujet des controverses sociotechniques actuelles (Groleau et Pouliot, 2015). D'ailleurs, la mise en place de telles formations, ainsi que leurs évaluations, pourrait faire l'objet de recherche pour la suite des choses.

Enfin, nous sommes consciente que certaines limites de notre étude sont liées à notre collecte des données. D'abord, comme le déroulement, la retranscription et l'analyse des entretiens sont onéreux en temps, notre échantillon était constitué d'un petit nombre de participants (sept au total). Cependant, cela nous a permis de tirer une description approfondie et détaillée de notre sujet d'étude. De plus, comme nous l'envisagions, le recrutement pour notre étude a été assez ardu puisqu'il s'est étendu sur une année scolaire complète. Nous avons dû relancer des milieux scolaires ou des enseignants à plusieurs reprises et, dans certains cas, nous n'avons jamais obtenu de réponses. Notre échantillon de volontaires a donc été constitué de sept enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire dont cinq d'entre eux travaillent dans le même établissement d'enseignement. Toutefois, mis à part ce critère, les participants à l'étude présentaient des profils très différents tels que des formations différentes, un nombre d'années d'expérience différentes, des sexes différents ou encore une variété de cours dispensés.

Ensuite, à la suite de l'analyse des données, nous avons également identifié quelques limites. D'abord, comme nous l'avions prévu, l'étude des représentations sociales, quoique très répandue, implique une analyse complexe du discours des participants ainsi qu'une certaine subjectivité de la part du chercheur. Les représentations sociales décrites dans ce rapport de recherche sont donc le fruit du travail construit par une chercheuse. Une marge d'erreur dans le classement des informations est toujours possible et nous en sommes pleinement consciente. Pour cette raison, nous avons fait appel à une deuxième chercheuse afin d'arriver à un accord inter-juges de l'analyse des données. Enfin, comme le précise Abric (1997b), le recours aux entretiens dans l'étude des représentations sociales permet uniquement d'accéder à la première étape de

l'approche multi-méthodologique, soit le repérage du contenu de la représentation. Ainsi, notre recherche ne nous aura pas permis d'accéder à l'organisation et à la structure interne des représentations sociales des enseignants de science et technologie en ce qui a trait au développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques.

De plus, il est possible que les propos de certains participants, dont certains sont également nos collègues, aient été influencés par l'effet de conformisme qui génère le désir de rendre service ou d'être bien vu. Nous avons, tout de même, tenté de demeurer neutre, objective et professionnelle tout au long de nos communications avec les participants. En outre, comme nous n'avons pas fait d'observation en classe, nous ne pouvons pas valider les pratiques déclarées par les enseignants interrogés. Cependant, comme le suggèrent les spécialistes des représentations sociales, l'analyse du discours permettrait d'accéder aux représentations sociales qui, elles, guideraient les pratiques. Toutefois, l'observation demeure une piste prometteuse pour une éventuelle recherche dans le cadre d'études doctorales.

Enfin, afin de valider l'information recueillie lors de la collecte de données, nous nous sommes inspirées de la méthode de l'autoconfrontation en faisant parvenir les verbatim d'entrevues à chacun des participants à l'étude. Malgré l'envoi de plusieurs courriels à ce sujet, deux participantes n'ont pas répondu et, par le fait même, n'ont pas validé, modifié ou ajouté de l'information à leur verbatim initial. Cependant, parmi les cinq autres participants qui se sont prêtés à l'exercice de la lecture de la transcription de leur entretien, aucun d'entre eux n'a demandé à modifier ou à ajouter des informations mis à part quelques coquilles qui s'étaient insérées dans le texte.

En définitive, bien que nous ayons constaté que les élèves du secondaire ne sont pas suffisamment préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses socio-techniques, nous considérons qu'il s'agirait d'une généralisation abusive d'imputer cette responsabilité entière à l'école. Comme l'ont suggéré quelques participants, le développement de l'engagement citoyen des jeunes dans les controverses socio-techniques pourrait également être influencé par les apprentissages réalisés et les valeurs

véhiculées auprès de la famille ou au sein même de la société québécoise. Une participante a même abordé l'idée selon laquelle nous faisons face à une réalité régionale particulière. Ces aspects pourraient faire l'objet d'une autre recherche afin de tirer un portrait plus général des facteurs influençant le développement de l'engagement citoyen des élèves du secondaire dans les controverses socio-techniques.

Finalement, nos résultats indiquent une retombée positive de notre recherche, soit la sensibilisation des enseignants consultés quant à leur rôle dans le développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques. Nous souhaitons que les résultats obtenus, ainsi que les pistes de travail proposées, puissent susciter une réelle réflexion chez les enseignants, les formateurs, les collaborateurs au programme de formation, etc. N'est-ce pas là le but ultime visé par la recherche en éducation?

ANNEXE A - SCHÉMA D'ENTREVUE

Les représentations sociales d'enseignants de science et technologie au deuxième cycle du secondaire au sujet du développement de l'engagement citoyen des élèves dans les controverses socio-techniques

Renseignements généraux

Date de l'entretien : _____

Lieu : _____

Nom de l'intervieweur : _____

Nom de l'interviewé ou code : _____

Thème 1 : D'après vous, qu'est-ce que l' <i>engagement citoyen</i> ?
Comment est-ce que ça se concrétise?
Est-ce que c'est important? Pourquoi?
Thème 2 : Quel est le <i>rôle de l'école</i> dans le développement de l'engagement citoyen?
Quel est le rôle des enseignants de science et technologie?
Quelle est la différence entre le cours de science et technologie et d'autres disciplines scolaires dans le développement de l'engagement citoyen?
Thème 3 : Selon vous, qu'est-ce qu'une controverse?
Pouvez-vous nommer des exemples de controverses possibles dans le domaine de la science et technologie?
Thème 4 : Quelle est la <i>place des citoyens dans les controverses dans le domaine de la science et technologie</i> ?
Comment les citoyens peuvent-ils s'engager dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Est-ce que c'est important que les citoyens s'engagent dans les controverses dans le domaine de la science et technologie? Pourquoi?
Quelles sont les différences entre le rôle joué par les citoyens et celui joué par les scientifiques dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Thème 5 : Que pensez-vous de la <i>situation scolaire actuelle</i> au sujet du développement de l'engagement citoyen des jeunes dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?
Est-ce que les jeunes sont bien préparés à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses dans le domaine de la science et technologie? Pourquoi?

Thème 6 : Quelles sont vos *pratiques d'enseignement* en lien avec le développement de l'engagement citoyen dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?

Quelles sont les bonnes pratiques d'enseignement? Quelles sont les moins bonnes pratiques d'enseignement?

Comment pourriez-vous mieux préparer les jeunes à jouer leur rôle de citoyen dans les controverses dans le domaine de la science et technologie?

Avez-vous quelque chose à ajouter?

Avez-vous d'autres éléments à mentionner qui n'ont pas été abordés ?

Profil de l'interviewé

Âge : _____

Sexe : _____

Matière enseignée : _____

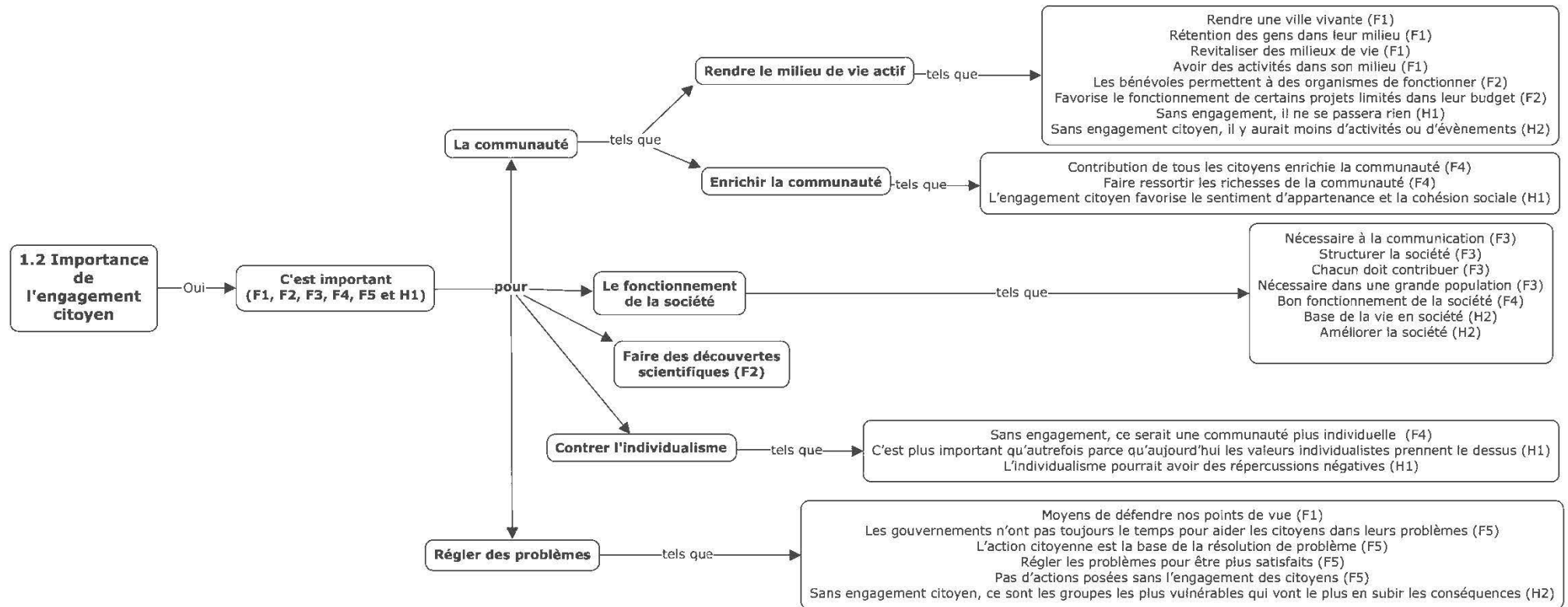
Niveau enseigné : _____

Nombre d'années d'expérience : _____

Formation initiale : _____

Observations/commentaires utiles

ANNEXE B – EXEMPLE D'ARBRE THÉMATIQUE



BIBLIOGRAPHIE

- Abric, J.-C. (1987). Les représentations sociales. Dans J.-C. Abric (dir.), *Coopération, compétition et représentations sociales* (p.57-80). Fribourg : Del Val.
- Abric, J.-C. (1994). L'organisation interne de représentations sociales : système central et système périphérique. Dans C. Guimelli (dir.), *Structures et transformations des représentations sociales* (p.11-36). Paris : Delachaux et Niestlé.
- Abric, J.-C. (1996). *Exclusion sociale, insertion et prévention*. Saint-Agne: Erès.
- Abric, J.-C. (1997a). Les représentations sociales : aspects théoriques. Dans J.-C. Abric (dir.), *Pratiques sociales et représentations* (p.11-36). Paris : Presses Universitaires de France (2^e éd.).
- Abric, J.-C. (1997b). Méthodologie de recueil des représentations sociales. Dans J.-C. Abric (dir.), *Pratiques sociales et représentations* (p.59-82). Paris : Presses Universitaires de France (2^e éd.).
- Abric, J.-C. (1997c). Pratiques sociales, représentations sociales. Dans J.-C. Abric (dir.), *Pratiques sociales et représentations* (p.217-238). Paris : Presses Universitaires de France (2^e éd.).
- Abric, J.-C. (2007). L'étude expérimentale des représentations sociales. Dans D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales* (p.205-223). Paris : Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1989).
- Albe, V. (2006a). Les controverses sur la nocivité des technologies de la téléphone mobile. In A. Legardez, et L. Simonneaux, (dir.). (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité: enseigner les questions vives* (p.79-89). Paris: ESF.
- Albe, V. (2006b). Procédés discursifs et rôles sociaux d'élèves en groupes de discussion sur une controverse socio-scientifique. *Revue française de pédagogie*, 157, 103-118.
- Albe, V. (2009a). *Enseigner des controverses*. Rennes: Presses universitaires de Rennes.
- Albe, V. (2009b). L'enseignement de controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques ? Quelles mises en formes scolaires ? *Éducation et didactique*, 3(1), 119-138.
- Albe, V. et Bouras, A. (2010). Connaissances épistémologiques et construction d'une opinion documentée et raisonnée sur les nanotechnologies. *RDST*, 1, 171-196.

- Albe, V. et Gombert, M.-J. (2011). Intégration scolaire d'une controverse socioscientifique contemporaine : savoirs et pratiques d'élèves pour appréhender les savoirs et pratiques de scientifiques. *RDST*, 2, 19-26.
- Albe, V. et Lelli, L. (2006). Au fil du vent et des atomes... La participation au débat citoyen sur l'énergie. Dans A. Legardez, & L. Simonneaux, (dir.). (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité: enseigner les questions vives* (p.91-104). Paris: ESF.
- Albe, V. et Ruel, F. (2008). Des enseignements de sciences dans une perspective d'éducation citoyenne ? *Didaskalia*, 33, 121-140.
- Albe, V. et Simonneaux, L. (2002). L'enseignement des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole : quelles sont les intentions des enseignants? *Aster*, 34, 131-156.
- André, P., avec la collaboration de P. Martin et G. Lanmafankpotin (2012). « Participation citoyenne ». Dans L. Côté et J.-F. Savard (dir.), *Le Dictionnaire encyclopédique de l'administration publique*, [en ligne], www.dictionnaire.enap.ca
- Bader, B. et Therriault, G. (2008). Pertinence de la prise en compte des dimensions sociales des sciences pour renouveler la conception des sciences au primaire : illustration de la position d'une future enseignante. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 163-184.
- Barthe, Y., Callon, M., et Lascoumes, P. (2010). De la décision politique réversible: histoire d'une contribution inattendue de l'industrie nucléaire (française) à l'instauration de la démocratie dialogique. *Brazilian Journal of Urban Management*, 2(1), 57-70.
- Beaud, J.-P. (2010). L'échantillonnage. Dans B. Gauthier (Dir.), *Recherche sociale – De la problématique à la collecte des données* (5^e éd.) (p.251-283). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Bertrand, L. (1993). Réflexions sur la notion de « représentation ». Définir le concept pour éviter les fausses représentations. *Revue de l'association pour la recherche qualitative*, 9, 102-114.
- Boubée, N. (2010). La méthode de l'autoconfrontation : une méthode bien adaptée à l'investigation de l'activité de recherche d'information? *Études de communication*, 35, 47-60.
- Bourgeat, G. (2002). À propos du statut des éléments d'une représentation sociale : Vers un modèle intégrateur? Dans C. Garnier & W. Doise (dir.), *Les représentations sociales: Balisage du domaine d'études* (p. 35-48). Montréal : Éditions Nouvelles.

- Callon, M. (1998). Des différentes formes de démocratie technique. *Annales des mines*, 9, 63-73.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain: essai sur la démocratie technique*. Paris: Éditions du Seuil.
- Campbell, P. (2002). A citizenship dimension to physics education. *Physics education*, 37(3), 191-196.
- Charland, P., Potvin, P. et Riopel, M. (2009). L'éducation relative à l'environnement en enseignement des sciences et de la technologie : une contribution pour mieux *Vivre ensemble sur Terre*. *Éducation et francophonie*, 37(2), 63-78.
- Christenson, N., Rundgren, S.-N. et Höglund, H.-O. (2012). Using the see-sep model to analyze upper secondary students' use of supporting reasons in arguing socioscientific issues. *Journal of science education and technology*, 21, 342-352.
- Chung Lee, Y. et Grace M. (2010). Students' reasoning processes in making decisions about an authentic, local socio-scientific issue: bat conservation. *Journal of Biological Education*, 44(4), 156-165.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2004). *La culture scientifique et technique, une interface entre les sciences, la technologie et la société*. Québec : Québec.
- Cornellier, L. (2013, 1 juin). Découvrir les plaisirs de la culture scientifique. *Le Devoir, Lectures*, p. F8.
- Côté, L. et Turgeon, J. (2002). Comment lire de façon critique les articles de recherche qualitative en médecine. *Pédagogie médicale*, 3, 81-90.
- Désautels, J. (1998). Une éducation aux technosciences pour l'action sociale. Dans *La recherche en didactique au service de l'enseignement*, 9-27. Journées internationales de didactique des sciences de Marrakech, Marrakech (Maroc) : Université Cadi Ayyad, Faculté des sciences Semlalia.
- Désautels, J., Larochelle, M., Gagné, B. et Ruel, F. (1993). La formation à l'enseignement des sciences : le virage épistémologique. *Didaskalia*, 1, 49-67.
- Doise, W. et Moscovici, S. (1992). *Dissensions et consensus*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
- Durkheim, E. (1898). Représentations individuelles et représentations collectives. *Revue de métaphysique et de morale*, 6, 273-302.
- D'Entremont, Y. (2008). L'oral en sciences. *Québec français*, 149, 70-71.

- Équiterre. (s.d.). *Rejoignez le mouvement*. Site téléaccessible à l'adresse <<http://www.equiterre.org/solution/rejoignez-le-mouvement>>. Consulté le 21 décembre 2015.
- Fabre, M. (2010). Du bon usage des controverses. *RDST*, 1, 153-170.
- Fédération canadienne des enseignantes et des enseignants. (2013, 1^{er} octobre). La FCE souligne la Journée mondiale des enseignantes et des enseignants : les membres du personnel enseignant sont des « piliers de la démocratie ». *Canada NewsWire*. Consulté le 30 mars 2014 sur <http://www.newswire.ca/fr/story/1234753/la-fce-souligne-la-journee-mondiale-des-enseignantes-et-des-enseignants-les-membres-du-personnel-enseignant-sont-des-piliers-de-la-democratie>
- Flament, C. et Rouquette, M.-L. (2003). *Anatomie des idées ordinaires : Comment étudier les représentations sociales*. Paris : Armand Colin.
- Flament, C. (2007). Structure et dynamique des représentations sociales. Dans D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales* (p.224-239). Paris : Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1989).
- Fortin, M.-F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives* (2^e édition). Montréal : Chenelière Éducation.
- Fourez, G., Englebert-Lecomte, V., et Mathy, P. (1997). *Nos savoirs sur nos savoirs. Un lexique d'épistémologie pour l'enseignement*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Fourez, G. (2002a). *La construction des sciences*. Paris: Éditions universitaires (1^{re} éd. 1988).
- Fourez, G. (2002b). Les sciences dans l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, 21, 107-122.
- Gallagher, F. (2014). La recherche descriptive interprétative. Dans M. Corbière et N. Larivière (Dir.), *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes : dans la recherche en sciences humaines, sociales et de la santé* (p. 5-27). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Garnier, C. et Sauvé, L. (1998-1999). Apport de la théorie des représentations sociales à l'éducation relative à l'environnement : Conditions pour un design de recherche. *Éducation relative à l'environnement-Regards-Recherches-Réflexions*, 1, 65-77.
- Gaymar, S. (2000). Représentation mentale et représentation sociale. De la pensée à la pensée sociale. *Cahiers pédagogiques, Hors série : Les représentations mentales*, 4-7.
- Gilly, M. (2007). Les représentations sociales dans le champ éducatif. Dans D. Jodelet (dir.), *Les*

- représentations sociales* (p.383-406). Paris : Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1989).
- Giordan, A. et de Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel-Paris: Delachaux & Niestlé Éditeurs.
- Gouvernement du Québec (2006). *Programme de formation de l'école québécoise : Enseignement secondaire 1er cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation.
- Gouvernement du Québec (2007). *Programme de formation de l'école québécoise : Enseignement secondaire, deuxième cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Gouvernement du Québec (2013). *La recherche et l'innovation pour tous : Assises nationales de la recherche et de l'innovation*. Québec : Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie.
- Groleau, A. et Pouliot, C. (2015). Éducation aux sciences et relations de pouvoir dans les controverses sociotechniques. *Revue Canadienne de L'enseignement Des Sciences, Des Mathématiques et Des Technologies*, 15(2), 117-135.
- Guimelli, C. (1994). Introduction. Présentation de l'ouvrage. Dans C. Guimelli (dir.), *Structures et transformations des représentations sociales* (p.11-24). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- Harvey, B. (2009). *Les représentations de la description de personnages dans l'écriture d'un récit d'aventures chez les élèves de première secondaire*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université de Montréal, Montréal.
- Jodelet, D. (1989). *Folies et représentations sociales*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Jodelet, D. (1994). Représentation sociale : phénomènes, concept et théorie. Dans S. Moscovici (dir.), *Psychologie sociale* (p. 357-378). Paris: Presses universitaires de France.
- Jodelet, D. (2007). Représentations sociales : un domaine en expansion. Dans D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales* (p.47-78). Paris : Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1989).
- Jourdan, I., Panissal, N. et Brossais, E. (2009). *Impact d'une ingénierie interdisciplinaire d'éducation citoyenne des sciences sur les pratiques d'enseignants de lycée*. Communication présentée aux Sixièmes journées scientifiques de l'ARDiST, Nantes, 14-16 octobre 2009.
- Jutras, F. (2005). L'éducation à la citoyenneté : une responsabilité désormais explicite à l'école québécoise d'accord, mais au nom de quelles valeurs? *Éducation canadienne et internationale*, 34(1), 12-22.

- Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2011). *La recherche en éducation : étapes et approches (3e édition)*. Montréal : ERPI.
- Kim, M., Anthony, R. et Blades, D. (2014). Decision Making Through Dialogue : a Case Study of Analyzing Preservice Teachers' Argumentation on Socioscientific Issues. *Research in Science Education*, 44, 903-926.
- L'Écuyer, R. (1987). L'analyse de contenu : notion et étapes. Dans J. P. Deslauriers (Dir.), *Les méthodes de la recherche qualitative* (p.54-65). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Larochelle, M., Désautels, J. et Ruel, F. (1995). Les sciences à l'école : portrait d'une fiction. *Recherches sociographiques*, 36(3), 527-555.
- Larochelle, M. et Désautels, J. (2006). L'éducation aux sciences et le croisement des expertises. Dans A. Legardez, & L. Simonneaux, (dir.). (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité: enseigner les questions vives* (p.61-77). Paris: ESF.
- Latour, B. (1989). *La science en action*. Paris : La Découverte.
- Leach, M. et Scoones, I. (2003). *Science and citizenship in a global context*. England : Institute of development studies.
- Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repères. Dans A. Legardez & L. Simonneaux (Eds.). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives* (p.19-31). Paris : ESF.
- Le Petit Robert. (2016). *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : nouvelle édition millésime, Dictionnaires Le Robert.
- Levasseur, L. (2008). Enseignement des disciplines scolaires et construction du sujet dans l'école québécoise. *Éducation et francophonie*, 36(2), 140-155.
- Merriam, S. B. (2002). Assessing and Evaluating Qualitative Research. Dans S. B. Merriam (Dir.), *Qualitative Research in Practice: Examples for Discussion and Analysis* (p. 37-39). San Francisco : Jossey-Bass.
- Michel-Guillou, E. (2006). Représentation sociales et pratiques sociales : l'exemple de l'engagement pro-environnemental en agriculture. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 56, 157-165.

- Minier, P. (1995). *Les représentations de l'apprentissage : système symbolique médiateur de l'interaction parents-enseignants*. Thèse de doctorat en éducation, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi.
- Minier, P. et Gauthier, D. (2006). Représentations des activités d'enseignement-apprentissage en sciences et liens avec les stratégies pédagogiques déployées par des enseignants du primaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 3(1), 35-46.
- Misgeld, D. (1997). L'éducation mondiale dans une perspective locale. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(1), 61-76.
- Moliner, P. (1992). *La représentation sociale comme grille de lecture : étude expérimentale de sa structure et aperçu sur ses processus de transformation*. Aix-en-Provence : Éditeur PU Provence.
- Moliner, P., Rateau, P. et Cohen-Scali, V. (2002). *Les représentations sociales, pratiques des études de terrain*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse son image et son public : étude sur la représentation sociale de la psychanalyse*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Moscovici, S. (2007). Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire. Dans D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales* (p.79-103). Paris : Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1989).
- Orange, C. (2009). Organiser et mener un débat scientifique en classe. Dans Schneeberger, P. et Vérin, A. *Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences. Quels enjeux pour les apprentissages à l'école ?* (p.343-352). Paris : Institut national de recherche pédagogique.
- Ouellet, F. et Saint-Jacques, M.C. (2000). Les techniques d'échantillonnage. Dans R. Mayer et al. (Dir.), *Méthodes de recherche en intervention sociale* (p.79-85). Boucherville : Gaëtan Morin.
- Panissal, N., Brossais, E. et Vieu, C. (2010). Les nanotechnologies au lycée, une ingénierie d'éducation citoyenne des sciences. *RDST*, 1, 319-338.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Plamondon Emond, E. (2013, 5 octobre). Association science et bien commun - Une véritable science citoyenne "Les chercheurs doivent accepter d'être plus vulnérables et de se faire demander de rendre des comptes". *Le Devoir, Sciences sociales*, p. G6.
- Pouliot, C. (2009). Quand la recherche en éducation aux sciences se propose d'examiner le point de vue d'étudiants sur les rôles et capacités des acteurs sociaux concernés par les controverses sociotechniques. *Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 44(3), 435-

450.

- Pouliot, C. (2015). *Quand les citoyen.ne.s soulèvent la poussière : La controverse autour de la poussière métallique à Limoilou*. Montréal : Carte blanche.
- Regroupement vigilance hydrocarbures Québec. (2015). *Historique*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://www.rvhq.ca/historique/>>. Consulté le 21 décembre 2015.
- Réseau québécois de Villes et Villages en santé (RQVVS). (s.d.). *Plomb (décontamination) – quartier Notre-Dame*. Site téléaccessible à l'adresse <<http://www.rqvvs.qc.ca/fr/membres-et-projets/projet/plomb-decontamination-quartier-notre-dame>>. Consulté le 21 décembre 2015.
- Rowe, G., et Frewer, L. J. (2005). A typology of public engagement mechanisms. *Science, Technology & Human Values*, 30(2), 251–290.
- Sandelowski, M. (2000). Whatever Happened to Qualitative Description?. *Research in Nursing & Health*, 23(4), 334-340.
- Savoie-Zajc, L. (2010). L'entrevue semi-dirigée. Dans B. Gauthier (Dir.), *Recherche sociale – De la problématique à la collecte de données* (5^e éd.) (p. 337-360). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (Dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (3^e éd.) (p. 123-147). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Simonneaux, L. (2003). L'argumentation dans les débats en classe sur une technoscience controversée. *ASTER*, 37, 189-214.
- Simonneaux, L. (2006). Quel enjeu éducatif pour les questions biotechnologiques? Dans A. Legardez, et L. Simonneaux, (dir.). (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité : enseigner les questions vives* (p.33-59). Paris: ESF.
- Simonneaux, L. et Albe, V. (2008). Types et domaines d'arguments utilisés dans des débats socioscientifiques. In Buty, C. et Plantin, C. *Argumenter en classe de sciences. Du débat à l'apprentissage*. (p.117-152) Paris : Institut national de recherche pédagogique.
- Soobard, R. Et Rannikmäe, M. (2011). Assessing student's level of scientific literacy using interdisciplinary scenarios. *Science Education International*. 22(2), 133-144.
- Trevorrow, P., Griffin, D., Halpin, E. et Wootton, C. (2005). The Effect of Internet Filtering on Active Youth Citizenship in the Information Age : Experience from Public Libraries in the United Kingdom. *The Canadian Journal of Information and Library Science*, 29(4), 438-469.

- Umoren, G. (2007). A science–technology–society paradigm and Cross River State secondary school students' scientific literacy: problem solving and decision making. *Educational Research and Review*, 2(4), 82-91.
- Villemagne, C. (2005). *L'éducation relative à l'environnement en milieu communautaire urbain. Un modèle théorique en émergence enrichi de l'exploration collaborative de pratiques éducatives*. Thèse de doctorat en éducation, Université du Québec à Montréal.

